Dr C. CHAUVEAU

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'OTOLOGIE FRANÇAISE AU COURS DE CES CINQUANTE DERNIÈRES ANNÉES

Lettre-Préface du Professeur Politzer *(de Vienne).*

TOME I



PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
19, RUE HAUTEFEUILLE, 19

—

1913

LES

ARCHIVES INTERNATIONALES

DE

LARYNGOLOGIE, D'OTOLOGIE

ET DE

RHINOLOGIE

Directeur : C. CHAUVEAU

PARAISSENT TOUS LES DEUX MOIS

par fascicules d'environ 350 pages, formant chaque année deux forts volumes de plus de 1000 pages chacun.

ABONNEMENTS :

20 francs pour la France.
22 francs pour l'Étranger.

PRIX D'UN NUMÉRO : **3 FR. 50**.

Adresser toutes les communications au Dr C. CHAUVEAU,
225, boulevard Saint-Germain, PARIS

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'OTOLOGIE FRANÇAISE

AU COURS DE CES CINQUANTE DERNIÈRES ANNÉES

COLLECTION C. CHAUVEAU

OUVRAGES DÉJA PARUS

L'Hygiène de l'oreille, par le professeur Haug, de Munich, traduction et annotations, par C. Chauveau et M. Menier.

L'Hygiène du nez, de la gorge et du larynx à l'état de santé et de maladie, par le professeur H. Neumayer, de Munich, traduction et annotations par C. Chauveau et M. Menier.

Origine naso-pharyngée de la tuberculose pulmonaire humaine, par M. Boulay et F. Heckel, de Paris.

Sur la symptomatologie et le traitement de l'aphonie spasmodique et d'autres troubles phonateurs d'origine spasmodique, par H. Gutzmann, docent à l'Université de Berlin, traduction par M. Menier.

Thérapeutique des maladies de l'oreille, par Hammerschlag, docent à l'Université de Vienne, traduction et annotations par C. Chauveau et M. Menier.

Sur les suppurations du labyrinthe consécutives aux lésions purulentes de l'oreille moyenne (pyo-labyrinthites), par le professeur G. Gradenigo, de Turin, traduction par M. Menier.

De la paralysie du moteur oculaire externe au cours des otites, par J. Baratoux, de Paris.

Éducation et rééducation d'après la physiologie expérimentale, par René Myrial, de Paris.

Hystéro-traumatisme de l'oreille, par le professeur De Stella, de Gand.

Diagnostic et traitement des tumeurs malignes du sinus maxillaire, par L. Jacques, de Nancy, et H. Gaudier, de Lille.

Thérapeutique des maladies de la bouche, du pharynx et du larynx, par A. Heindl, de Vienne, traduction et annotations par C. Chauveau et M. Menier.

Rétrécissements du larynx et de la trachée, consécutifs au tubage et à la trachéotomie, par Rabot, Sargnon et Barlatier, de Lyon.

Tumeurs primitives des sinus du nez, par Citelli, de Catane, et O. Belloti, de Milan, traduction par Menier, de Figeac.

Formes cliniques du syndrome de Ménière, par M. Lannois, professeur adjoint à la faculté de Lyon, et F. Chavanne, de Lyon.

Les Phlegmons du cou, d'origine bucco-pharyngée, par J. Broeckaert, de Gand.

La phonétique expérimentale, considérée au point de vue médical, par Zwaardemaker, d'Utrecht, traduction par Menier, de Figeac.

Lésions du labyrinthe non acoustique démontrées par des recherches cliniques et expérimentales, par Torretta, de Gênes.

Végétations adénoïdes, par le professeur Citelli, de Catane.

Comment interroger l'appareil vestibulaire de l'oreille, par Buys et Hennebert, de Bruxelles.

Le traitement chirurgical des sténoses laryngo-trachéales, par Sargnon, de Lyon.

Avantages, inconvénients et dangers de l'ablation des amygdales palatines, par J. Broeckaert, de Gand.

Maladies et accidents professionnels des téléphonistes, par Capart, fils, de Bruxelles.

Traitement chirurgical des antrites frontales (Étude critique des accidents consécutifs), par Sieur, professeur, et Rouvillois, professeur agrégé à l'école d'application du Val-de-Grâce.

Diagnostic différentiel entre la pyolabyrinthite et l'abcès cérébelleux, par le professeur de Stella, de Gand.

Dr C. CHAUVEAU

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'OTOLOGIE FRANÇAISE AU COURS DE CES CINQUANTE DERNIÈRES ANNÉES

Lettre-Préface du Professeur Politzer *(de Vienne).*



TOME I



PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
19, RUE HAUTEFEUILLE, 19

1913

PUBLICATIONS DU MÊME AUTEUR

Des hypertrophies amygdaliennes (Thèse inaugurale).

De quelques symptômes dus à l'hypertrophie de la quatrième amygdale (Amygdale de la langue) (*Archives internationales de laryngologie...*, 1892).

Crises syncopales dues à l'hypertrophie de l'amygdale linguale (*Revue de clinique et de thérapeutique*, mai 1894).

Pièce de monnaie dans le larynx (*Revue de clinique et de thérapeutique*, septembre 1895).

Hypertrophie exceptionnellement volumineuse de l'amygdale linguale (La *France médicale*, avril 1898).

Diphtérie nasale (*Journal de clinique et de thérapeutique infantiles*, mai 1898).

Complications infectieuses à la suite de la perforation du lobule de l'oreille (*Journal des praticiens*, août 1898).

Ozène chez un enfant de quatre ans et trois mois. Complications laryngo-trachéales. Mort (*Journal de clinique et de thérapeutique infantiles*, octobre 1898).

Mastoïdite et dérivation (La *France médicale*, mars 1899).

Troubles nerveux, cardiaques, digestifs chez les ozéneux. Contribution à la pathogénie de l'ozène (La *France médicale*, avril 1899).

Érysipèle de la face à répétition, survenant d'un seul côté, chez une femme atteinte d'otite externe chronique légère (La *France médicale*, septembre 1899).

Régression rapide des végétations adénoïdes (La *France médicale*, septembre 1899).

Polype de l'amygdale (*Archives de thérapeutique*, septembre 1899).

Glossodynie latérale papillaire de la région foliée (*Journal des praticiens*, novembre 1899).

Dysphonie fonctionnelle au cours de la syphilis (La *France médicale*, décembre 1899).

CONTRIBUTION À L'HISTOIRE DE L'ANATOMIE DU PHARYNX (*Annales des maladies de l'oreille, du larynx, du nez et du pharynx*, décembre 1899).

DES VARIÉTÉS DE GLOSSODYNIE (*Archives générales de médecine*, janvier 1900).

DÉTERMINATIONS NEURASTHÉNIQUES LARYNGÉES (*Tribune médicale*, février 1900).

CONTRIBUTION À L'HISTOIRE DE LA PHYSIOLOGIE DU PHARYNX (*Annales des maladies de l'oreille...*, mars 1900).

QUELQUES NOTIONS UTILES D'ANATOMIE COMPARÉE DU PHARYNX CHEZ LES VERTÉBRÉS (*Annales des maladies de l'oreille...*, avril 1900).

DE CERTAINES COMPLICATIONS LARYNGO-BRONCHIQUES DE L'OZÈNE SIMULANT LA TUBERCULOSE PULMONAIRE (*Journal de médecine interne*, mai 1900).

DE L'INTESTIN CÉPHALIQUE ET DE SES DÉPENDANCES, AU POINT DE VUE DU DÉVELOPPEMENT DU PHARYNX (*Annales des maladies de l'oreille...*, juin 1900).

HYPOKINÉSIE LARYNGÉE GAUCHE HYSTÉRIQUE, D'ORIGINE GRIPPALE, COÏNCIDANT AVEC DES TROUBLES MOTEURS ET SENSITIFS HÉMIPLÉGIQUES DU MÊME CÔTÉ ET DU VOILE DU PALAIS (*Archives générales de médecine*, juillet 1900).

UN CAS DE LEUCOCYTHÉMIE SYMPTOMATIQUE D'UN LYMPHOSARCOME AMYGDALIEN, AVEC ENVAHISSEMENT DES QUATRE AMYGDALES ET GÉNÉRALISATION AUX GANGLIONS (Congrès de Paris, août 1900. Section de rhino-laryngologie).

PARALYSIE HYSTÉRIQUE DE LA CORDE VOCALE GAUCHE AVEC PARÉSIE CONCOMITANTE DU STERNO-MASTOÏDIEN ET DU TRAPÈZE DU MÊME CÔTÉ, ANESTHÉSIE ET PARÉSIE DU VOILE DU PALAIS, TROUBLES DE LA DÉGLUTITION ET HYPERSÉCRÉTION (Congrès de Paris, août 1900. Section de rhino-laryngologie).

MOYENS DE PROTECTION DE L'ORGANISME AU NIVEAU DU PHARYNX (*Annales des maladies de l'oreille...*, septembre 1900).

LE PHARYNX (1er vol. in-8, *Anatomie, physiologie*, Paris, Baillière, 1901).

FIBRO-CHONDROME DU LOBULE DE L'OREILLE. — HERPÈS DU TYMPAN COÏNCIDANT AVEC UN HERPÈS GUTTURAL ET LABIAL (*Annales des maladies de l'oreille...*, février 1901).

FORMES MALIGNES DE LA RHINITE PSEUDO-MEMBRANEUSE (*Journal de médecine interne*, mars 1901).

PATHOLOGIE PHARYNGÉE DE PARACELSE (*Annales des maladies de l'oreille...*, 1901).

LES MALADIES DU PHARYNX, D'APRÈS L'AYUR-VEDA DE SUSRUTA, LIVRE DE MÉDECINE SACRÉE DES INDOUS (*Annales des maladies de l'oreille...*, 1901).

Le pharynx, porte d'entrée des infections (*Archivos latinos...*, 1901).

Pathologie comparée du pharynx, 1 vol. in-12, Paris, Baillière, 1902.

Histoire des maladies du pharynx (5 vol., Paris, Baillière, 1901-1905).

Contribution à l'historique des polypes naso-pharyngiens jusqu'à Levret (*Archives internationales de Laryngologie, d'Otologie et de Rhinologie*, sept.-oct. 1902).

L'angine d'après les cahiers d'un étudiant en médecine de la Faculté de Paris en 1811 (*Journal de médecine interne...*, octobre 1902).

Les théories des épidémies et des contages jusqu'au xix[e] siècle (*Archives de parasitologie*, V, p. 583, juin 1903).

L'anneau de Waldeyer, porte d'entrée de différentes infections (*Archives internationales de laryngologie, d'otologie et de rhinologie*, janvier-février 1903).

L'anatomie comparée de l'appareil de transmission de l'ouïe d'après les travaux les plus récents (*Archives internationales de laryngologie...*, mars 1903).

Abcès périamygdalien à évolution indolente (*in eodem*).

Abcès rétropharyngien latéral gauche chez un enfant de trois mois et demi (*in eodem*).

Phlegmon amygdalien ayant précédé une attaque de rhumatisme articulaire aigu et disparu rapidement par délitescence au moment de l'apparition des arthrites (*in eodem*).

Anatomie comparée de l'appareil de transmission de l'ouïe chez les mammifères (particularités). Embryologie de l'appareil de transmission de l'ouïe (oreille moyenne et oreille externe) (*Archives internationales...*, mai-juin 1903).

Quelques particularités sur l'anatomie et la physiologie du voile (*in eodem*).

Ozène et tuberculose (*in eodem*).

Larynx des marsupiaux (*Archives internationales...*, juillet-août 1903).

L'anatomie de l'appareil de transmission de l'ouïe au cours de ces dernières années (pavillon et conduit) (*in eodem*).

Epithélioma de la face inférieure du voile (*in eodem*).

Déformation du squelette nasal par des polypes du nez (*in eodem*).

Trousseau et la diphtérie (*Archives internationales...*, septembre 1903).

Malformations du pharynx et du larynx (*in eodem*).

Tumeur vasculaire du bord inférieur de l'amygdale (*in eodem*).

Infections septiques multiples siégeant dans diverses parties du corps et semblant avoir pour origine une angine grave streptococcique (*in eodem*).

Surdité congénitale chez les animaux (*Archives internationales...*, décembre 1903).

La physiologie de l'appareil de transmission au cours de ces vingt dernières années (*in eodem*).

Anomalies du pharynx (*in eodem*).

Accidents convulsifs paraissant déterminés par des lésions nasales (*in eodem*).

L'oreille externe et l'oreille moyenne chez les lacertiliens d'après Versluys (*Archives internationales...*, janvier 1904).

Leucocythémie amygdalienne (*in eodem*).

Stridor laryngé congénital (*in eodem*).

Hémorragies pharyngo-laryngées chez les hépatiques (*Archives internationales...*, mars 1904).

Homologie et mode de développement des cornets du nez chez les vertébrés amniotes (*in eodem*).

Angine phlegmoneuse, angine rhumatismale, gangrène du pharynx, muguet, dans les cliniques de Trousseau (*in eodem*).

Perforation congénitale des piliers antérieurs (*in eodem*).

L'appareil de l'audition chez les baleines munies de dents d'après Bœnninghaus (*Archives internationales...*, juin 1904).

Nos notions sur l'appareil olfactif au cours de ces dernières années. Embryologie, anatomie comparée. Structure chez l'adulte et relations avec les centres nerveux. Physiologie (*in eodem*).

Abcès péri-amygdalien indolent (*in eodem*).

Papillomes de la région foliacée de la base de la langue sans phénomènes névralgiques (*in eodem*).

Obstruction rare du pharynx buccal (*Archives internationales...*, août 1904).

De quelques localisations peu fréquentes de la syphilis nasale (*in eodem*).

Tumeurs de l'épiglotte (*in eodem*).

Crises d'éternuement probablement d'origine hystéro-traumatique (*in eodem*).

Absence du pilier antérieur droit et de l'amygdale droite (*in eodem*).

Sur quelques points d'anatomie comparée du squelette de l'oreille moyenne et de l'oreille externe chez nos mammifères domestiques (Cheval, bœuf, mouton, porc, lapin) (*Archives internationales...*, octobre 1904).

Hypertrophie polypoïde de l'amygdale tubaire droite (*in eodem*).

Traumatisme peu fréquent du voile du palais (*in eodem*).

Déformation du squelette nasal par des polypes muqueux du nez (*in eodem*).

Mastoïdite et sinusite disparues à la suite de poussées articulaires (*Archives internationales...*, décembre 1904).

Le traité des angines de Lasègue (*in eodem*).

Abcès amygdalien indolent (*in eodem*).

Perforation congénitale du pilier antérieur (*in eodem*).

Tuberculose apparemment d'origine pharyngée et propagée au poumon gauche vraisemblablement par la voie lymphatique (*Archives internationales...*, janvier 1905).

Déterminations syphilitiques des sinus frontaux et maxillaires (*Archives internationales...*, mars 1905).

Clous mycosiques développés sur une épiglotte atteinte de tuberculose infiltrante, au niveau d'ulcérations cicatrisées (*in eodem*).

Perforation congénitale du pilier postérieur (*in eodem*).

Influence de la vaccination sur la suppuration de la caisse et l'eczéma du pavillon (*in eodem*).

Tachycardie d'origine nasale (*in eodem*).

Dysphonie, dysphagie, insuffisance nasale, hystériques, chez une tuberculeuse pulmonaire avancée (*Archives internationales...*, mai 1905).

Le squelette cartilagineux des batraciens d'après les travaux récents (*in eodem*).

Pharyngite sèche et chloruration (*Archives internationales...*, juillet 1905).

Hémorragie vélo-palatine répétée, probablement d'origine nerveuse (*in eodem*).

Détermination syphilitique sur le sinus frontal (*Archives internationales...*, septembre 1905).

Hygiène de l'oreille, par le prof. Haug (traduction et annotations, en collaboration avec M. Menier, 1 fascicule, octobre 1905).

Pharyngite et chlorures (*Archives internationales...*, nov. 1905).

Isambert, son rôle en pathologie pharyngée... (*in eodem*).

Régression rapide de végétations adénoïdes à la suite de la rougeole (*in eodem*).

Hygiène du nez, de la gorge et du larynx, par le prof. Neumayer (traduction et annotations, en collaboration avec M. Menier, 1 fascicule, novembre 1905).

Métastases amygdaliennes dans un cas de sarcome des fosses nasales (*Archives internationales...*, janvier 1906).

Thérapeutique des maladies de l'oreille, par Hammerschlag (traduction et annotations, en collaboration avec M. Menier, 1 fascicule, février 1906).

Antrite des nourrissons sans lésion apparente du tympan (*Archives internationales...*, mars-avril 1906).

Perforation traumatique non compliquée du sinus maxillaire... (*in eodem*).

Amygdalite gauche à la suite de cautérisations galvaniques du pharynx (*in eodem*).

Déterminations syphilitiques du sinus maxillaire (*Archives internationales...*, mai-juin 1906).

Abcès froid streptococcique de l'amygdale droite chez un tuberculeux (*in eodem*).

Troubles auditifs et chlorure de sodium (*Archives internationales...*, juillet-août 1906).

Abcès de la cloison à bacilles de Koch... (*in eodem*).

Abcès amygdalien indolent (*Archives internationales...*, septembre-octobre 1906).

Accidents syncopaux tardifs à la suite de l'adénotomie (*Archives internationales...*, novembre-décembre 1906).

Amygdale aberrante en arrière du pilier postérieur droit (*in eodem*).

Chomel, son rôle en pathologie pharyngée (*Archives internationales...*, janvier-février 1907).

Anomalie palato-staphylienne (*in eodem*).

Épiglottite ulcéreuse aigue d'origine pyogénique (*Archives internationales...*, mars-avril 1907).

Arthrites à la suite de galvano-caustie endonasale (*in eodem*).

Amas lymphoïde de la paroi postérieure du pharynx simulant une amygdale supplémentaire (*Archives internationales...*, mai-juin 1907).

Hémoptysies vraisemblablement ozéneuses chez une jeune fille d'apparence tuberculeuse... (*in eodem*).

Thérapeutique des maladies de la bouche, du pharynx et du larynx, par A. Heindl (traduction et annotations, en collaboration avec M. Menier, 1 fascicule, octobre 1907).

Broussais. Sa lutte contre Bretonneau à propos de la diphtérie (*Archives internationales...*, janvier-février 1908).

Bacille de Lœffler et végétations adénoïdes (*Archives internationales...*, mars-avril 1908).

L'histoire de l'otologie par Politzer (Analyse détaillée *Archives internationales...*, 1908).

Tuberculose laryngée à évolution particulièrement lente (*Archives internationales*, mai-juin 1908).

Les maîtres de l'école de Paris dans la période pré-spécialistique des maladies du pharynx, du larynx et du nez, 2e vol. in-8, Paris, Baillière, 1908 et 1910.

Fragment de curette de Gottstein avalé par un enfant de 26 mois et rendu dans les selles (*Archives internationales...*, mars-avril 1909).

Cruveilhier. Son rôle en nosologie laryngée (*in eodem*).

Blache. Son rôle en pathologie laryngée (*Archives internatio nales...*, mai-juin 1909).

Pseudo-mycose pharyngée (en collaboration avec Sartory, *Archives internationales...*, juillet-août 1909).

Canule usée et brisée dans la trachée (*Archives internationales...*, janv.-fév. 1910).

Hémorragie laryngée chez une hépatique (*Archives internationales...*, mars-avril 1910).

Desault, son rôle en pathologie laryngée (*in eodem*).

Velpeau, son rôle en pathologie laryngée (*Archives internationales...*, mars-avril 1910).

Nélaton, son rôle en rhinologie (*Archives internationales...*, mai-juin 1910).

Histoire de l'anatomie des fosses nasales avant le xixe siècle (*Archives internationales...*, janvier-février 1911).

Traitement des affections nasales dans Oribase (*Archives internationales...*, janvier-février 1912).

Celse et les maladies nasales au siècle d'Auguste (*Archives internationales...*, mars-avril 1912).

Sur quelques points peu connus de l'historique de la rhinologie (*Archives internationales...*, mai-juin 1912).

Rôle du professeur Bérard en rhinologie (*Archives internationales...*, juillet-août 1912).

Rôle de Cloquet dans la nosologie nasale (*Archives internationales...*, septembre-octobre 1912).

Recherches sur l'histoire de l'anatomie et de la physiologie des fosses nasales depuis Hippocrate jusqu'à la période spécialistique. Petit in-8, chez Baillière, 1912.

PRÉFACE

Cher et honoré confrère,

En m'envoyant les épreuves de votre ouvrage, vous m'avez fait l'amitié de me demander quelques lignes d'introduction. J'y consens d'autant plus volontiers, que la lecture de votre étude sur l'évolution de l'anatomie et la physiologie de l'oreille en France au cours de la dernière moitié du XIXe siècle m'a causé le plus vif plaisir. Elle contient positivement tout ce qui mérite d'être retenu sur le sujet et je ne connais pas de publication où la question ait été traitée d'une façon aussi complète, aussi méthodique et aussi claire, que dans cette monographie où vous avez si remarquablement exposé les progrès qui ont été accomplis en votre pays dans le domaine de la disposition architecturale et du mode de fonctionnement de l'appareil de l'ouïe. Vous avez bien mérité, non seulement des anatomistes et des physiologistes, mais encore des auristes, d'autant plus que vous avez enrichi votre présent livre de nombreuses notes bibliographiques où vous avez mentionné les principales recherches étrangères parues au cours de la période que vous étudiez.

Votre travail sera une source de renseignements des plus abondantes et des plus précieuses pour tous ceux qui auront à faire des recherches sur l'anatomie et la physiologie de l'oreille.

Votre bien dévoué,

Professeur A. POLITZER.

Vienne, février 1913.

AVANT-PROPOS

Nous ne nous sommes pas proposé, en rédigeant ce modeste recueil, d'écrire une histoire même abrégée de l'otologie française pendant ces cinquante dernières années. Pour entreprendre un ouvrage de pareille envergure, la perspective nécessaire fait encore défaut. Nous sommes trop près de toutes ces transformations de notre art, si radicales parfois, dont beaucoup n'ont du reste pas encore subi leur évolution complète. Notre but a été, plus simplement, de faire part à ceux qu'intéresse ce genre de recherches des nombreuses notes sur le sujet que nous avons recueillies, au cours de plusieurs années, pour notre instruction personnelle, afin de leur épargner des recherches longues et fastidieuses. Dans la même intention, nous avons jugé nécessaire d'y adjoindre un index bibliographique aussi complet et aussi exact que possible. Nous n'avons pas cru devoir répartir nos documents par noms d'auteurs, malgré les avantages de cette méthode. Il nous a semblé qu'il était préférable d'adopter une classification par ordre de matière, une table supplémentaire par noms d'écrivains permettant, en somme, d'éviter en grande partie les inconvénients qu'entraîne ce choix. Le lecteur pourra ainsi mieux se rendre compte de la filiation des idées et de la raison de ces pro-

grès qui ont porté notre spécialité à un si haut degré de perfection. Qu'il nous pardonne les omissions involontaires qu'il devra constater trop souvent hélas ! Elles étaient, pour ainsi dire, inévitables, étant donné l'énorme quantité de recherches que suppose une pareille tentative, même restreinte aux dimensions étroites que nous lui avions assignées. Nous serions heureux d'avoir démontré que les otologistes français ont bien mérité de la science médicale et qu'ils ont su regagner, d'une façon très suffisante et très honorable, le temps autrefois perdu.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Par Noms d'Auteurs

A

Abel. De l'ostéomyélite des os plats du crâne d'origine otitique. Thèse de Lyon, 1908.

Aboulker (d'Alger). Deux cas de mastoïdite aiguë et de méningite sércuse. *Bull. de laryng.*, 1[er] janvier 1908.

Adam. Otopathies ou affections de l'oreille et de ses annexes. Thèse de Paris, 1849, n° 43.

Agniel. Otite moyenne purulente, abcès intradural. *Lyon méd.*, n° 28, 1902.

Aigre. Du tintement d'oreille. *Annales des maladies de l'oreille,* 1876, p. 311.

Aka. Étude anatomique et clinique sur le sinus latéral. Thèse de Bordcaux, 1904.

Albert. De la méthode de Bier dans les suppurations otitiques et mastoïdiennes. Thèse de Paris, 1908.

Albespy. Kyste du pavillon de l'oreille. Opération, guérison sans déformation *Revue de laryngologie*, 15 décembre 1892.

— Pithyriasis de l'oreille. Traitement de cette affection. *Revue de laryngologie*, 1[er] août 1892.

— Histoire d'un bouchon épidermique. *Annales des mal. de l'or.*, 1893 p. 228.

— Complications des otites grippales (épidémie d'influenza, 1889-1890). Thèse de Paris, 1894.

Allanic. Du rôle de certains médicaments et en particulier des anesthésiques dans la genèse des troubles labyrinthiques. Thèse de Paris, 1901.

Antony. Un cas de surdi-mutité. *Soc. méd. des Hôp. de Paris*, 3 mars 1895.

Apert. Atrophie congénitale du pavillon dc l'oreille gauche ; malformation du pavillon de l'oreille droite. Asymétrie faciale. Déformation des pariétaux. *Société médicale des Hôpitaux de Paris*, janvier 1903.

Armand. Sur un cas de pseudo-surdimutité. *Arch. int. de laryng.*, n° 3, 1907.

Ardenne. Recherches sur la surdité simulée. *Rev. de laryng.*, 1899, vol. I, p. 417.

— Mastoïdite syphilitique. *Revue de Laryngologie*, 1910, n° 11.

Arsonval (d'). Appareil pour mesurer l'acuité auditive ou acoumètre à extra-courant. *Soc. biol.*, 3 avril 1880.

Arsonval (d'). Surdité passagère produite par excitation de la rétine. *Société de biologie*, mai 1888.

Aslangal. Contribution à l'étude des mastoïdite grippales et de leur traitement. Thèse de Montpellier, 1896.

Assaky. Carcinome du rocher, destruction d'une partie de la base du crâne et de l'atlas. *An. mal. de l'or.*, 1879.

Astier (Mlle). Observation sur un cas d'audition colorée. *Gaz. hebdom. de méd.*, 1893, n° 50.

Astier. Otorrhée datant de 3 ans; fracture de la base du crâne. *Rev. hebd. de Laryngologie*, 1898.

Aubert. Surdité simulée. Thèse de Bordeaux, 1899.

Aubertin et Triboulet. Pyohémie d'origine otique. *Gaz. des Hôp.*, 1902.

Aubry. Lésions syphilitiques du rocher, syndrome auriculaire, guérison par les injections de calomel. *Echo méd. de Toulouse*, n° 26, 1902.

Augier. Cancroïde symétrique du pavillon de l'oreille. *Journ. des sciences médicales de Lille*, 1900, n° 29.

Augier et Poitou. Coup de revolver dans l'oreille droite. Lésion à distance du cervelet. *J. des Sc. méd. de Lille*, août 1907.

Augieras. Des synesthésies auriculaires. *Société d'otologie*, mai 1895.

— Perception mono-auriculaire et bi-auriculaire des sons. *Société f. d'otologie*, 6 mai 1897.

— Traitement de l'ostéite condensante à forme névralgique par l'évidement pétro-mastoïdien. *Rev. de laryng.*, 1904, n° 32.

— Résultats éloignés du traitement par l'évidement mastoïdien de 4 cas d'antrite condensante de l'apophyse mastoïde. *Société f. d'otologie*, 1905, II, p. 52.

Auriol. Nouveau procédé de destruction des polypes profonds de l'oreille. *Journ. de méd. de Paris*, 1887.

— Traitement de l'ostéite condensante mastoïdienne de forme névralgique par l'évidement. *Rev. de laryng.*, 1904, n° 32.

Aysaguer. De l'acide lactique dans les suppurations de l'oreille. *Revue de laryngologie*, janvier 1888.

B

Babinsky. De l'influence de la fonction lombaire sur le vertige voltaïque. *Bull. de laryngologie*, 1902.

— Méningite et abcès intracraniens. *Archiv. int. de laryng.*, 1903, p. 1368.

— Méningite atténuée d'origine otique au cours de la fièvre typhoïde. *Archiv. intern. de laryng.*, 1903, p. 247.

— Sur le mécanisme du vertige voltaïque. *Société de biologie* et *Bulletin médical*, mars 1903.

— Du traitement des affections auriculaires par la ponction lombaire. *Soc. méd. des Hôpit.*, 1903 et *Bull. méd.*, 1903, n° 33.

— Traitement du vertige de Ménière par les ponctions lombaires. *Bull. med.*, n° 33 et *Prog. med.*, n° 18, 1903.

— Sur le traitement des affections de l'oreille et en particulier du vertige auriculaire par la rachicentèse. *Ann. des mal. de l'or.*, Paris, 1904, p. 101.

— Vertige voltaïque et troubles auriculaires. *Soc. franç. d'otol.*, fév. 1910.

Baboneix et Harvier. Paralysie faciale unilatérale congénitale et ophtalmoplégie externe bilatérale congénitale. *Gaz. des Hôpit.*, nov. 1908.

Badier et Mériel. Mastoïdite et thrombo-phlébite sinuso-jugulaire. *Ann. des mal. de l'or.*, 1906, p. 141.
Baillet et Cadiot. Observations et expériences sur l'otocariase symbiotique des carnivores. *Soc. de biol.*, 6 juin 1892, p. 104.
Ball (B.). Otite moyenne aiguë droite chez un malade atteint de phtisie tuberculeuse des poumons. *Gaz. des Hôpit.*, t. LIII, p. 531, 1880.
— Considération sur les hallucinations de l'ouïe consécutives aux otites. *C. R. Acad. méd.*, 21 février 1882.
Baland. De l'utilité d'un examen otologique pour le diagnostic et le traitement des traumatismes craniens. *Soc. franç. d'otol.*, 1899.
Baldenweck. Recherches anatomiques sur la pointe du rocher. *Ann. des mal. de l'or.*, t. II, p. 122, 1906.
— Des collections suppurées intra et extra-cérébrales d'origine otique. *Ann. des mal. de l'oreille*, 1909, t. II, p. 30, 9bre.
Ballenger. Les épreuves de l'ouïe comme guide pour le diagnostic des maladies des oreilles. *Rev. de laryng.*, 1908.
Ballet. Le langage intérieur et les diverses formes de l'aphasie (C. R. B.), 1886.
— Hallucinations auditives à la suite de troubles de l'ouïe. *Soc. med. psychol.*, nov. 1887.
— Le sommeil provoqué par l'occlusion des oreilles et des yeux chez les individus affectés d'anasthésie hystérique généralisée. *Progr. méd.*, juin 1892.
— Surdité verbale avec paragraphie, agraphie et cécité verbales consécutives. *Soc. de neurol.*, juillet 1903.
Balzer. Vertige de Ménière au cours de la syphilis. *Soc. franç. de syphiligr. et de dermat.*, juillet 1902, *Bull. méd.*, n° 58, 1902.
— et Fouquet. Tumeurs sébacées confluentes. *Soc. de dermat.* et *Archiv. intern. de laryng.*, t. XVII, p. 658, Paris, 1904.
— et Dainville. Maladie de Ménière dans un cas de syphilis. *Arch. int. de laryng.*, t. XX, p. 644, Paris, 1905.
Balvay. Abcès cérébral d'origine otique. *Soc. des sc. méd. de Lyon*, déc. 1899.
Bar. Tricophytie du conduit auditif externe (De la). *Congr. de méd.*, Paris, août 1900.
— Diagnostic différentiel entre l'abcès interne de l'apophyse et la furonculose du conduit auditif externe. *Rev. de laryng.*, 1900, n° 8.
— De la paralysie faciale au cours du catarrhe aigu de l'oreille moyenne. *Revue hebd. de laryng.*, n° 24, 1900.
— Cas de pyohémie otique avec dermatomyosite sans thrombo-phlébite apparente du sinus. *Rev. hebd. de lar.*, n° 27, juillet 1901, et *Soc. fr. d'otol.*, 1901.
— La trichophytie du conduit auditif. *Annales des mal. de l'or.*, n° 51, 1901.
— Contribution à l'étude de l'otite moyenne aiguë d'origine diabétique. *Arch. int. d'otol.*, p. 197, Paris, 1902 et *Soc. franç. d'otol.*, mai 1902.
— Inflammation hémorragique du conduit auditif externe et de l'oreille moyenne. *An. mal. de l'or.*, 1904, n° 7.
— Otomycoses associées, diagnostic et traitement. *Arch. int. de laryng.*, 1905, n° 2.
— Abcès intradural périsinusien opéré et guéri. *Congrès otologique de Bordeaux.*
— Nécrose aiguë du crâne consécutive à une otite suppurée aiguë. *Ann. des mal. de l'or.*, t. II, p. 61, Paris, 1907.
— Otite moyenne suppurée avec symptômes mastoïdiens et pseudo-

rhumatisme infectieux d'origine rhino-pharyngienne. Contribution aux para-tuberculoses de Poncet et Leriche. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 34, 1908.

Bar. Considérations relatives au diagnostic des abcès cérébraux d'origine otitique. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1909.

— Toxidermie après trépanation mastoïdienne par septico-pyémic otogène. *Congr. int. d'otol.*, Budapest, 1909 et *Rev. de laryng.*, n° 7, 1910.

Baratoux. Inflammation chronique des trompes. *Mouvement méd.*, 1877, n° 29.

— Des affections auriculaires et de leurs rapports avec l'utérus. *Rev. de laryng.*, 1880.

— Traumatisme du voisinage de la trompe par un tuyau de pipe, catarrhe purulent de la caisse. *Rev. de laryng.*, 1880, p. 84.

— Pathogénie des affections auriculaires éclairée par l'étude expérimentale. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 206, Paris, 1881.

— L'audiphone de Rhodes (de Chicago) à l'institution nationale des sourds-muets de Paris. *Ann. des mal. de l'or.*, 95, Paris, 1881.

— Contribution à l'étude des maladies de l'oreille dans la surdi-mutité. *Ann. des mal. de l'or.*, 90-145, Paris, 1881.

— Pathologie, thérapeutique générale et diagnostic en otologie. *Rev. de laryng.*, t. I, 1881, nos 9, 10 et 11, 1882, nos 1, 2, 3, 4, 6 et 7.

— De la perforation du tympan, de ses cicatrices, moyens d'y remédier. *Rev. de laryng.*, 1882, p. 333.

— De l'audition colorée. *Rev. de laryng.*, 1883, p. 65.

— De la syphilis de l'oreille. *Rev. de laryng.*, 1883-1884.

— et Miot. Considérations anatomiques et physiologiques sur la trompe d'Eustache, Paris, 1881, chez Delahaye et Lecrossier.

— De l'électrolyse de la trompe. *Rev. de laryng.*, 1884, p. 185.

— Du scotome de l'audition. *Rev. de laryng.*, 1884, p. 42.

— Appareil pour la galvanocauetie de la trompe. *Rev. de laryng.*, fév. 1884.

— Nécrose du temporal. *Rev. de laryng.*, 1885, p. 165.

— Guide pratique pour l'examen des maladies du larynx, du nez et des oreilles (Doc. d'éditions scientifiques). Paris, 1885.

— Gommes du tympan. *Soc. franç. d'otol.*, avr. 1885.

— et Moure. Emploi du chlorhydrate de cocaïne dans les oreilles. *Rev. mens. de laryng.*, n° 3, mars 1885.

— Nécrose du rocher. *Rev. de laryng.*, p. 133. Paris, 1885.

— Altérations de l'oreille interne dans la syphilis. *Prog. méd.*, oct. 1887.

— De quelques altérations de l'oreille interne dans la syphilis héréditaire. *Prog. méd.*, oct. 1887.

— De l'électrolyse ou de la galvano-caustique chimique de la trompe d'Eustache. *Prog. méd.*, déc. 1887.

— et Dubousquet-Laborderie. Greffe animale avec la peau de grenouille. *Acad. de méd. de Paris*, mars 1887.

— Nouveaux procédés pour fermer une perforation de la membrane du tympan. *Progr. méd.*, janvier 1887.

— De l'audition colorée. *Prog. méd.*, déc. 1887 et janv. 1888.

— Traitement d'une forme de vertige par le sulfate de quinine. *La Pratique méd.*, oct. 1889.

— Hémorragies périodiques de l'oreille chez les hystériques. *La Pratique méd.*, oct. 1890.

— De la manière de pratiquer les injections auriculaires. *Concours méd.*, n° 32, 1892.

— Guide pratique pour l'examen des oreilles, etc., nouv. édition, 1892.

— Otite externe parasitaire; otomycosis. *Pratique médicale*, février 1892.
— Otite moyenne purulente compliquée de mastoïdite consécutive à l'ablation de végétations adénoïdes. *Soc. franç. d'otol.*, avril 1896.
— De l'excision de l'étrier. *Pratique méd.*, 1896.
— D'une unité de mesure pour l'examen de la perception avec le diapason. *La pratique méd.*, n° 9, 1897.
— Examen de l'ouïe avec le diapason. *Pratique méd.*, n° 5, 1898.
— Des indications de l'ouverture large des cavités de l'oreille moyenne dans les suppurations chroniques. *Progrès méd.*, n° 46, 1899 et *Prat. méd.*, n° 9, 1899.
— De l'unité de la mensuration de l'ouïe. *Prat. méd. des mal. de l'oreille*, 1899, n° 7, p. 97.
— Epreuve de l'ouïe (Notation des résultats de l'). *Arch. int. de laryng.* 1900, p. 161.
— Des accidents otiques dans l'air comprimé. *Indépendance méd.*, 1900, n° 15.
— Corps étrangers de l'oreille. Radiographie. *La Prat. méd.*, n° 3, 1902.
— Examen de l'audition. *Pratique méd.*, 1902.
— Otologie. Pathologie. Diagnostic et traitement, in-8.
— Balle dans l'oreille, radiographie. *Pratique méd.*, 1902.
— De l'absence de rhodane dans la sécrétion parotidienne au point de vue du diagnostic et du pronostic dans les affections de l'oreille moyenne. *Pratique méd.*, 1902, n° 7.
— Traitement de l'otite moyenne aiguë. *Pratique méd.*, nov. 1903.
— Paralysie du moteur oculaire externe au cours des otites. *Arch. intern. de laryngol.*, 1907.
— De l'emploi de la thiosinamine en otologie. *Progrès méd.*, 1907, n° 3.
— Paralysie du moteur oculaire externe au cours des otites. *Arch. int. de laryng.*, 1909, n° 1.
— Adoption d'un diapason international en acoumétrie. *Arch. de laryng.*, 1910, p. 121.
— De la contre-audition et de la post-perception dans les labyrinthites. *Arch. int. de laryng.*, 1910, n° 2.
BARBARIN. Les complications mastoïdiennes et intra-craniennes des otites moyennes suppurées chroniques. Thèse de Paris, 1902.
— La région mastoïdienne. *Gaz. des Hôp.*, n°s 7 et 10, 1903.
BARBIER. De la surdité. *Courrier méd.*, 22 juillet 1882.
— L'ouïe des enfants à l'école. *Journ. de clin. et thérap. infant.*, déc. 1896.
— Des aspirations sur le tympan pour bourdonnements. *Rev. de thératique*, 1888.
BARBILLON. Infection septique d'origine otique chez les nourrissons. *Arch. intern. de laryng.*, t. XVII, p. 445. Paris, 1904.
BARDIER. Recherches sur l'absorption au niveau de l'otite moyenne. *Rev. de laryng.*, 1906, p. 47.
BARETY et RENAULT. Otite interne (moyenne) chez les nouveaux-nés et les jeunes enfants. *Arch. de Phys.*, mai 1869.
BARRÉ et VEIL. De la ponction lombaire, dans les vertiges auriculaires. *Soc. f. d'otol.*, séance de juillet 1909.
BARTH. Troubles auditifs hystériques à la suite d'un traumatisme. *Arch. int. de laryng.*, t. XVI, p. 498, Paris, 1903.
BARTHÈS et GUIBAL. Méningite cérébro-spinale d'origine otique. *Arch. int. de laryng.*, t. XXVIII, p. 1042, 1909.
BATUT. Complications du côté de l'oreille dans le cours de la scarlatine. *Arch. de méd. et pharm. milit.*, n°s 16 et 17, oct. et nov. 1886.

BATUT. Syphilis secondaire, mastoïdite et paralysie du facial gauche. *Journ. des mal. cutan. et syphil.*, juin 1908.

BAUDRIMONT. De la fracture de la paroi antérieure du conduit auditif et de la luxation en arrière du maxillaire inférieur, par pénétration du condyle dans l'oreille, Paris, 17 juillet 1882.

BAUGÉ. Traitement post-opératoire des évidements mastoïdiens. *Assoc. franç. de Chirurg.*, 5-10 oct. 1908.

BAUMEL. De l'otite chez l'enfant. *Montpellier méd.*, mai 1891.

BAYCET. Influence de la grossesse sur l'évolution des maladies de l'oreille. Thèse de Paris, 1900.

BAYER. Rôle des ganglions des vaisseaux lymphatiques du cou dans les affections oto-rhino-laryngologiques. *Rev. Laryng.*, 1906, 17.

BEAURRAIN. Cas de botryomycose du pavillon de l'oreille à structure sarcomateuse. *Rev. méd. de Normandie*, sept. 1903.

BEAUREGARD. Anatomie comparée de l'oreille interne. *Soc. de biol.* et *Progrès méd.*, juin 1892.

— Sur le rôle de l'appareil de Corti dans l'audition. *Bull de la soc. de biol.*, p. 524, 11 juin 1892.

— Sur le rôle de la fenêtre ronde. *Bull. de la soc. de biol.*, séance du 18 juin 1892.

— et DUPUY. Sur la variation électrique déterminée dans le nerf acoustique par le son. *Soc. de biol.*, 27 juin 1896.

BEAUNIS. Recherches expérimentales sur les conditions de l'activité cérébrale et sur la physiologie des nerfs. Paris 1884.

BEAUSOLEIL. Punaise dans le conduit auditif externe sur le tympan. *Ann. de la Policlin. de Bordeaux*, juill. 1890.

BEAUSSENAT. Des mastoïdites à évolution insidieuse. Thèse de Bordeaux, 1901.

BEC. Kyste séreux du pavillon de l'oreille. *Gaz. des Hôp.*, n° 144, déc. 1886.

BECK (Th.). De la nécrose du labyrinthe et en particulier du limaçon. Thèse de Lyon, avril 1894.

BÉDART. Auto-observation d'un cas d'otite moyenne aiguë. Paracentèse du tympan, guérison. *Arch. int. de laryng.*, etc., n° 20, 1893.

BELLIN. Anatomie des cellules mastoïdiennes et leurs suppurations. *Arch. int. de laryng.*, t. XVIII, p. 345, Paris, 1904.

— et P. LAURENS. Malade opéré de thrombose de la jugulaire. *Rev. de laryng.*, t. II, p. 55, 1907.

— Volumineux abcès du lobe temporo-sphénoïdal gauche opéré et guéri. *Soc. fr. d'otol.*, 15 mai 1907.

BELLOUARD. Tumeur du lobule de l'oreille. *Soc. anat. de Nantes*, août 1889.

BELUGON. Cathétérisme de la trompe d'Eustache. Thèse de Montpellier, 1881, n° 2.

BÉNET. Les mastoïdites d'emblée. Thèse de Montpellier, 1905.

BENOIST. L'audition colorée. *L'Indépendance méd.*, mars 1899.

BENOIT-GONIN. Parois labyrinthiques de l'oreille moyenne. *Rev. hebd. de laryng.*, avril 1907.

BÉRANGER-FÉRAUD. Des tentatives de conservation dans les cas de séparation accidentelle du pavillon de l'oreille. *Gaz. des Hôp.*, 1869.

BÉRARD. Otite ancienne; crises épileptiformes. Trépanation de la mastoïde. Guérison. *Lyon méd.*, avril 1899.

Berard. Maladies de l'oreille. *Dictionnaire de méd.* en 40 vol. (2e édition, Paris, 1840.

Berger. Paralysie de l'acoustique et du trijumeau, parésie du facial, carie du rocher. *Recueil d'opht.*, p. 25, 1883.

— Sur la recherche et l'extraction des balles de revolver daus les cavités de l'oreille. *Soc. de chirur.* et *Bull. méd.*, 11 oct. 1888.

Bernard (R.). Surdité double de cause centrale. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 128, 1901. T. 2, août.

Bernex. Microbiologie des bouchons de cérumen. *Marseille méd.*, n° 18, 1905.

— Un cas de phlyctène hémorragique du tympan. *Marseille méd.*, n° 16, 1905.

Bernheim. Vertiges, bruits subjectifs, surdité, guéris par la suggestion hypnotique. Mort par carcinome abdominal. Petit foyer dans le noyau lenticulaire gauche. *Rev. méd. de l'Est*, n° 14, 19 juill. 1885.

Bernoud. Abcès de l'hémisphère gauche du cervelet, perforation de la dure-mère et collection périsinusienne consécutifs à une otite suppurée chez un enfant de 6 ans. *Rev. hebd. de Laryng.*, n° 16, 1900.

— Du cathétérisme d'air chaud dans le traitement de la surdité. *Lyon méd.*, n° 31, 31 juillet 1904, p. 217.

— Des observations intéressantes de complications endo-craniennes d'otite moyenne suppurée. *Rev. hebd. de laryngol.*, n° 25, juin 1904.

— Deux points de pratique otologique. *Soc. f. d'otol.*, mai 1905.

— De l'hémorragie méningée comme conséquence de la compression du sinus latéral dans les interventions sur l'apophyse mastoïde. *Rev. hebd. de laryng.*, 18 nov. 1905.

— Danger des interventions incomplètes dans les suppurations mastoïdiennes. *Soc. f. d'otol.*, mai 1906.

Berruyer. Les accidents auriculaires chez les travailleurs des caissons. *Bull. de laryng.*, juillet 1908.

— Extraction des corps étrangers de l'oreille chez les enfants. *Bull. de laryng.*, janvier 1910.

Bertèmes. Syndrome de Ménière récidivant dans le cours d'une otite catarrhale chronique. Guérison des vertiges par le curetage de l'arrière-nez. *Soc. f. d'otol.*, 1904.

Berthelot. Remarques sur quelques sensations acoustiques provoquées par les sels de quinine. *Acad. des sc. Tribune méd.*, déc. 1890.

Bertin. Otorrhée cérébrale. *Bull. du Congrès pour avancement des sciences à Nantes*, 1876.

Bertrand. Maladie de Ménière. Thèse de Paris, 1874.

Besnier. Hérédo-syphilis, surdité, etc. *Ann. de dermat.*, mars 1889.

Beugniez-Corbeau. Chute foudroyante produite par certains bruits. *Journ. de méd. et chir. prat.*, mars 1887.

Beugnon. Étude sur l'otorrhée et ses complications. Thèse de Paris, 1877.

Bichaton. Otite moyenne catarrhale chronique traitée par la thyosinamine. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1909.

Biel. Un cas de surdité consécutive à l'influenza. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 35, 1898.

Billiard. Remarques sur quelques affections de l'oreille et sur leur traitement. Thèse de Paris, 1879.

Binaud. Des blessures de l'oreille par armes à feu. *Arch. générales de méd.*, mai 1893.

Birman. Quelques considérations sur le relèvement du tympan. *Ann. des mal. de l'or.*, n° 7, juill. 1910.

Blache. Traitement de l'otite. *Province méd.*, mai 1894.
Blainville (de). Traité de l'organisation des animaux. Vol. I. Estésiologie.
Blanc. Kyste dermoïde du pavillon de l'oreille. *Bull. méd.*, n° 3, 1896.
— Deux cas de paralysie du moteur oculaire externe au cours d'une otite moyenne. *Ann. des mal. de l'oreille*, 1909, février.
Blanchard. Blessures d'oreille par balles de revolver. *Arch. int. de laryng.*, t. XVI, p. 69, Paris, 1903.
Blanchet. Paralysie bilatérale du moteur oculaire interne au cours d'une oto-mastoïdite unilatérale. *Soc. f. d'otol.*, 10 juin 1910.
Blandin. Article : Oreille du *Dict. de méd. prat.* Paris, 1834.
Bloch. Procédé particulier pour la perception des sons. *An. mal. de l'or.*, septembre 1889.
Blocq (P.). Sur l'amusie. *Rev. de clin. et thérap.*, 10 mars 1892.
Blum. Essence de menthe poivrée dans le traitement de l'otite suppurée. *Gaz. hôpitaux*, 1890.
Bodin. Sur la perforation artificielle du tympan. Thèse de Paris, 1875.
Boland. Enseignement de la lecture de la parole sur les leçons aux adultes devenus sourds. *Rev. de laryng.*, septembre 1894.
Bonain. Chirurgie de l'oreille moyenne. Considérations sur l'ostéo-périostite mastoïdienne suite d'otite moyenne. *Soc. f. d'otol.*, Paris, mai 1897.
— Note sur un nouveau procédé d'anesthésie locale pour opérer sur la membrane et la caisse du tympan. *Rev. hebd. de laryng.*, nov. 1898.
— Ostéopériostite mastoïdienne consécutive à une otite moyenne aiguë et vaste collection purulente de la région cervicale. *Rev. de laryng.*, avril 1898.
— De l'emploi du mentho-phénol cocaïné en oto-rhino-laryngologie. *Soc. f. d'otol.*, session de mai 1899, et *Rev. de laryng.*, 1899, p. 689.
— Traitement de l'otite moyenne fongueuse. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 29, 1900.
— Pratique oto-rhino-laryngologique. *Rev. de laryng.*, n° 10, 1907.
— Procédé d'anesthésie générale pour les interventions chirurgicales de courte durée. *Soc. f. d'otol.*, session de mai 1908.
— Réflexions concernant l'anesthésique dit : « liquide de Bonain ». *Rev. hebd. de laryng.*, etc., n° 45, mai 1909.
Bonnafont. Nouvelle exposition sur les mouvements de la chaîne des osselets. *J. des sc. méd. de Montpellier*, 1834.
— Sur les osselets et le tympan. *Acad. Sc.*, Paris, 1858.
— Observation d'exostose du conduit auditif. *Union méd.*, t. XIV, p. 528, 1862.
— Considérations sur l'otorrhée particulière aux enfants. *Bull. acad. méd.*, 1867.
— Oblitération du conduit auditif externe par une tumeur osseuse siégeant près de la membrane du tympan. *Bull. de l'Acad. de méd.*, t. XXXIII, 1868.
— Deux observations de myringite. *Union méd.*, avril 1872.
— Traité théorique et pratique des maladies de l'oreille et des organes de l'audition. Paris, 1860, et 2e édition, 1873.
— Quelques considérations pratiques sur l'extraction des corps étrangers des oreilles. *Annales des mal. de l'oreille*, t. I, p. 250, Paris, 1875.
— Réflexions sur quelques symptômes nerveux attribués généralement aux canaux semi-circulaires et pouvant être dus à une simple pression sur le tympan. *Ann. mal. de l'or.*, 1882, n° 1.
Bonnefoy. De la surdimutité au point de vue civil et criminel en droit français et en droit comparé. In-8°, Paris, 1899.

Bonnenfant (L.-H.). Sur la sémeiologie du vertige dans les affections de l'oreille. Thèse de Paris, 1875, in-4°.
Bomme. Otites, rhinites et ventouse de Bier. *Presse méd.*, n° 24, 1907.
Bonne. Traitement de l'eczéma chronique du pavillon et de la région rétr auriculaire. *Arch. intern. de laryng.*, 1997, n° 2.
Bonnet. Otite purulente après un accouchement ; phlébite des sinus ; pyohémie, mort, autopsie. *Ann. des mal. de l'or.*, sept. 1886.
Bonnier (P.). Le sens auriculaire de l'espace. Thèse de Paris, 1890, et *Bull. scientif. de France et Belg.*, mai 1890.
— Sur les fonctions tubo-tympaniques. *Soc. de Biol.*, 26 nov. 1892.
— Syndrome de Ménière. Agoraphobie signe de Romberg dans la maladie de Bright. *Progrès méd.*, déc. 1892, p. 531.
— Le brightisme auriculaire. *Bull. et mém. de la Soc. d'otol.*, etc., Paris, n° 6, 1892.
— Corps étranger du conduit. *Bull. et mém. de la Soc. otologique*, fév. 1893.
— Otorrhée bilieuse ; zona ophtalmotympanique. *Ann. des mal. de l'or.*, etc., n° 2, 1893.
— Sur les fonctions otocystiques. *Soc. de Biol.*, avril 1893.
— Sur les fonctions otolithiques. *Soc. de Biol.*, fév. 1893.
— Réflexes auriculaires. *Bull. et mém. de la Soc. d'otol.*, Paris, fév. 1894.
— Siège du centre cortical des perceptions vestibulaires de l'oreille interne. *Soc. de biol.*, juin 1894.
— Orientation auditive. *Bull. et mém. de la Soc. d'otol.*, etc., avril 1894.
— Centres vestibulaires corticaux. La pariétale ascendante. *Bull. et mém. de la Soc. d'otol.*, etc., juillet 1894.
— Homologation morphogénique de l'oreille interne. *Bull. et mém. de la Soc. d'otol.*, etc., juill. 1894.
— Le nerf labyrinthique. *Arch. intern. de laryng.*, 7 oct. 1895.
— Rapport entre l'appareil ampullaire de l'oreille interne et les centres oculo-moteurs. *Bull. méd.*, juin 1895.
— L'audition stéréacousique. *Arch. intern. d'otol., laryng.*, etc., nov.-déc. 1896.
— Variations du réflexe patellaire dans certaines affections labyrinthiques. *Soc. de biol.*, fév. 1896.
— Le tabes labyrinthique. *Presse méd.*, n° 47, 1896.
— L'oreille : physiologie, physiogénie et mécanisme. *Encycl. des aides mém.*, Léauté, Paris, Masson, 1896.
— Sur une forme de surdité d'origine génitale. *Soc. f. d'otol.*, Paris, 1896.
— Sur les fonctions du labyrinthe. *Soc. de biol.*, nov. 1896.
— Sur un cas de tympanospasme. *Arch. intern. de laryng.*, n° 6, 1896.
— Epreuve de Gellé. *Bull. de la Soc. de biol.*, 1897, p. 52.
— Sur un cas de mydriase réflexe d'origine labyrinthique. *Bull. de la Soc. de biol.*, 1897, p. 53.
— Schéma des voies labyrinthiques. *Arch. intern. de lar.*, 1898, p. 112.
— La paracousie : sur une forme particulière du signe de Weber. *Arch. intern. de laryng.*, p. 550, Paris, 1898.
— Réflexes du conduit. *Bull. et mémoires de la Soc. d'otol. fr.*, fév. 1898.
— Symptomatologie de l'oreille. *Arch. intern. de laryng.*, p. 416, Paris, 1898.
— Rapport sur les examens de l'ouïe. *Soc. f. d'otol.*, 1er mai 1899.
— La pointure acoustique. *Arch. internat. de laryng.*, n° 6, nov.-déc. 1899.
— Diapason acoumétrique. *Congrès internat. d'otol.*, Paris, 3 août 1900.
— Diagnostic précoce de la surdité progressive par l'épreuve paracoustique. *Presse méd.*, n° 46, juin 1900.

BONNIER (P.). Recherches sur la compensation labyrinthique du ballon. *Soc. de biol.*, nov. 1901, et *Bull. méd.*, n° déc. 1901.
— Traitement de l'ankylose tympanique. *Presse méd.*, n° 13, 1901.
— Le labyrinthe et les variations de la pression intérieure. *Soc. de biol.*, déc. 1902, et *Bull. méd.*, n° 99, 1902.
— La paracousie lointaine. Un point de physiologie auriculaire. *Soc. de biol.*, 1903 et *Ann. des mal. de l'or.*, 1903, p. 346.
— Pointure acoumétrique et diapason international. *Congr. d'otol.*, de Bordeaux, 1904.
— Théorie de l'audition. *Arch. intern. de laryng.*, t. XXII, p. 156, 1904.
— L'orientation et l'accommodation auditive. *Arch. int. de laryng.*, 1905, n° 5.
— La notation bulbaire en oto-laryngol. *Soc. f. d'otol.*, 9 mai 1905.
— A propos de l'accommodation auditive. *Arch. intern. de laryng.*, n° 3, 1905, et *Journ. de physique*, sept. 1906.
— Théorie de Guillemin. *Arch. intern. de laryng.*, n° 3, 1906.
— L'accommodation auditive à distance. *Arch. intern. de laryng.*, n° 1, 1906.
— Ebranlement moléculaire et ébranlement mollaire. *Arch. intern. de laryng.*, n° 2, 1906.
— Troubles oculo-moteurs d'origine labyrinthique. *Arch. intern. de laryng.*, août 1906.
BOUCHAIN. De l'otite sèche. Thèse de Paris, 1877.
— L'acoumétrie pratique. *Arch. intern. de laryng.*, janv. 1909.
BOUCHERON. Atrophie de l'auditif par compression du labyrinthe consécutive aux obstructions de la trompe. *Gaz. des hôpitaux*, 14 décembre 1880.
— De la surdi-mutité, sa pathogénie, son traitement. *Presse méd.*, 24 juil. 1881.
— Contribution à l'étude de l'ankylose de l'étrier (otopiesis) chez l'adulte. *Bull. Congr. de chir.*, 1884.
— Otopiésis pseudoméningitique comme cause de la surdi-mutité des enfants. *Congr. de chir.*, 1884.
— Epilepsie d'origine auriculaire. Étude de l'otopiésis. *Acad. des sc.*, 6 juillet 1885.
— De la surdi-mutité par otopiésis ou par compression auriculaire. *Rev. de laryng.*, n° 1, p. 1, 1885.
— Du régime azoté dans le diabète et les diabétides oculaires et auriculaires. *Acad. Sc. de Paris*, 14 décembre 1885.
— Des troubles auditifs par détonation d'arme à feu. Contribution à l'étude de l'otopiésis. *Rev. de laryng.*, 1885, p. 236.
— Epilepsie de l'oreille dans les affections otopiésiques à répétition. *Sem. méd.*, nov. 1887.
— Epithéliums sécréteurs des humeurs de l'oreille interne. *Soc. f. d'otol.*, Paris, 1887.
— Épilepsie de l'oreille comparée aux autres épilepsies. *Soc. d'otol.*, 1887.
— Folie mélancolique et autres troubles mentaux dépressifs dans les affections otopiésiques de l'oreille. *Acad. des Sc.*, 17 oct. 1887.
— La surdité paradoxale et son opération. *Acad. des sciences*, juil. 1888.
— Opération de la surdité otopiésique. *Acad. des sciences*, 23 avril, et *Bull. méd.*, 25 avr. 1888.
— Surdité pour les harmoniques de la parole dans l'otopiésie. *Acad. des sc.*, 26 mars, et *Bull. méd.*, mars 1888.
— Surdités héréditaires. In *Bull. méd.*, 5 déc. 1888.

Boucheron. De la surdité paradoxale et de son opération. *Acad. des sc.*, 9 juil. 1888.

— Opération de la surdité otopiésique. *Acad. des sc.*, avril 1888.

— La mobilisation de l'étrier et son procédé opératoire. *Acad. des sc.*, 1888.

— Spéculum à oreilles. *Progrés méd.*, sept. 1889.

— Pince droite pour oreilles. *Progrès méd.*, sept. 1889.

— Mobilisation de l'étrier. *Bull. méd.*, 18 décembre 1889.

— Œdème extraordinaire de la muqueuse tympanale chez le fœtus. *Soc. franç. de laryng.*, mai 1889.

— Oreille moyenne d'embryons humains. *Soc. f. d'otol.*, Paris, 1889.

— Surdité pour les harmoniques de la parole. *La Voix*, mai 1890.

— De la présence de l'acide urique dans la salive, dans les affections uricémiques de l'oreille. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 41, 1896.

Bouchut. Maladie aiguë de Ménière par otite catarrhale aiguë. *Paris méd.*, 1883.

— Vertige auriculaire par secousse du tympan dans l'action de se moucher. *Paris méd.*, 1er août 1885, p. 361.

— De la névro-rétinite dans ses rapports avec le vertige auriculaire et certaines maladies de l'oreille interne. *Paris méd.*, 15 juin 1889.

Boudailliez. Corps étranger du conduit auditif externe toléré pendant 10 ans. Expulsion. *J. des sc. méd. de Lille*, 4 janvier 1908.

Boudet (dit de Paris). Note sur une cause peu connue de bourdonnement d'oreille, Paris, 1881, in-8.

— Détermination de la sensibilité auditive. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 301, Paris, 1882.

Bouillaud. Les dérangements de la station de l'équilibration survenant dans les expériences sur les canaux demi-circulaires ne sont pas les effets de ceux-ci, mais de l'irritation qu'ils exercent sur le cervelet. *Gaz. méd. de Paris*, 14 mars 1881.

Boulay. Diagnostic et traitement des corps étrangers de l'oreille. *Concours méd.*, n° 9, 1896.

— et Couasnon. Cas de guérison spontanée de mastoïdite. *Arch. intern. de laryng.*, 1900, p. 112.

— Hémorragies du tympan, du cornet moyen et du voile du palais dus à la ménopause. *Arch. intern. de laryng.*, mars 1900.

— et Lermoyez. Traitement des maladies de l'oreille. Traité. Paris, 1900.

— Contractions volontaires des muscles de la membrane du tympan. *Ann. mal. de l'or.*, 1900.

— Traitement de l'othématome. *Concours méd.*, n° 4, 1900.

— Du lavage de l'oreille. *Concours méd.*, 1900, n° 32.

— Des maladies de l'oreille considérées au point de vue de l'assurance sur la vie. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 241, 1903.

— et Mac'hadour. De l'élément psychique dans les surdités. *Rev. de laryng.*, n° 11, 1904.

— Abcès épidural extériorisé par le trou déchiré postérieur. *Rev. hebd. de laryng.*, etc , sept. 1906.

— Anesthésie locale pour les opérations sur la caisse du tympan. *Journ. de méd. interne*, fév. 1909.

— et Couesnon. Guérison spontanée de mastoïdite. *Arch. intern. de laryng.*, t. XXX, p. 112. Paris, 1910.

— Pansement des otites moyennes. *Arch. intern. de lar.*, t. XXIX, p. 413, Paris, 1910.

Boullangier. Traitement par la trépanation hâtive des abcès intra-mastoïdiens. Thèse de Bordeaux, 1887.

Boullangier. Des plis du pavillon de l'oreille au point de vue de l'identité. *Limousin méd.*, 1892.

Bourbon (P.). Plaie de l'oreille et d'une partie de la région temporo-pariétale du crâne par arme à feu. Paralysie de la septième paire. Opération. *Arch. de laryng.*, déc. 1909.

Bourdel. Fracture de la région postéro-externe de la base du crâne, fracture de la paroi inférieure du conduit auditif externe consécutive à une chute sur la nuque. *Progrès méd.*, 26 mars 1881.

Bourgeois. Considérations pratiques sur les malad. et sur le traitement des corps étrangers du conduit auditif externe. *Bull. de thérap.*, mars et avril 1878.

Bourgeois. Contribution à l'étude des abcès otitiques du cervelet. Thèse de Paris, 1902.

— Contribution au diagnostic des troubles de l'équilibre par lésion bulbaire, hémiasynergie, latéropulsion, myosis avec foyer de ramollissement bulbaire, syndrome de Babinsky. *An. mal. de l'or.*, décembre 1904.

— Le diagnostic et les médications thérapeutiques au cours de l'otite moyenne aiguë. *Progrès méd.*, mai 1908.

— Thrombo-phlébite otitique du sinus caverneux. Guérison. *An. mal. de l'or.*, octobre 1909.

Bourguet. Chirurgie du labyrinthe. *Rev. de laryng.*, 1905.

— Anatomie chirurgicale du labyrinthe. Thèse de Toulouse, 1905.

— Thrombo-phlébite du sinus latéral droit, opération, mort. *An. mal. de l'or.*, novembre 1908.

— Nouvelle technique opératoire pour l'ouverture du labyrinthe. *Soc. d'otol.*, 13 mai 1909, Paris.

Bourguignon. Poches tympanales dans les otites moyennes aiguës suppurées. *Arch. intern. de laryng.*, t. XXIX, p. 25, Paris, 1910.

Bourgougnon. Corps étranger de l'oreille chez un enfant de quatre ans ; symptômes ressemblant à ceux d'une méningite ; extraction à l'aide d'une pince. *Gaz. des Hôpit.*, 3 avr. 1888.

Bourlon. Deux cas de déchirure du tympan simulant une fracture du crâne. *Arch. clin. de Bordeaux*, déc. 1894.

— Abcès du cerveau consécutif à une otite moyenne. *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 19, 1897.

— Des hémorragies menstruelles de l'oreille. Thèse de Paris, 1899.

— Plaie de l'oreille droite et de la région temporale par arme à feu. Paralysie de la 7e paire. *Ann. des mal. de l'or.*, 1908, t. II, p. 758.

Bousquet. Antrotomie chez un diabétique. *Rev. hebd. de laryng.*, nov. 1902, p. 513.

Bouteille. Tumeurs sanguines du pavillon de l'oreille chez les aliénés. *Marseille méd.*, t. XXVII, p. 419, 1880.

Boutroux. De l'étiologie otique de certaines paralysies faciales. Thèse de Lyon, 1896.

Bouvier. Traumatisme cranien. Broncho-pneumonie grippale. Algie mastoïdienne, guérison pendant les préparations à la trépanation. *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 13, 1905.

Bouyer. Surdités catarrhales à Cauteret, traitement. *Gaz. des hôp.*, n° 91, 7 août 1894.

— Traitement des surdités catarrhales. *Gaz. des Hôp.*, n° 91, 1894.

— (Fils). Cholestéatome de l'oreille moyenne. Pathogénie et traitement. Thèse de Bordeaux, 1898.

— Pseudo-vertige de Ménière et algie mastoïdienne hystérique associés. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 28, juillet 1901.

Bouyer. Troubles cérébraux d'apparence otogène chez les malades hystériques porteurs d'algies mastoïdiennes. *Rev. hebd. de laryng.*, mai 1903, p. 577-607.
— Mastoalgie chez une malade atteinte de cholestéatome. *Arch. intern. de laryng.*, t. XVI, p. 493, 1903.
— Hystérie : troubles nerveux d'apparencc otogène. *Arch. intern. de laryng.*, t. XXI, p. 11, Paris, 1903.
— Sur un cas de syndrome labyrinthique hystérique. *Rev. intern. de laryng.*, n° 22, mai 1904.
— Surdité hystérique. *Jour des sc. méd. de Bordeaux*, n° 10, mars 1904.
— Cas de maladie de Voltolini. *Gaz. hebd. de méd. de Bordeaux* et *Journ.*, n° 9, 1906.
— Otite interne aiguë primitive et méningite. *Soc. f. d'otol.*, mai 1906.
Boyer. Étude médico-psychique sur les sourds-muets. Paris, Ollier, 1888.
— Traitement des surdités catarrhales. Paris, Soc. d'édit. scientif., 1894.
— Sourd-muet de naissance. Comment on peut apprendre à parler à un jeune sourd-muet, Carré et Naud, édit. Paris, 1896.
— Du développement fonctionnel de l'ouïe chez les sourds-muets. *La Tribune méd.*, n°s 12-18, 1898.
— Recherches sur la cause et les époques de la surdité accidentelle enfantine. *Bull. de laryng.*, t. V, n° 3, mars 1902.
Braine. Des otites grippales au cours d'épidémies. *Union méd. du Nord-Est*, 1890.
Braquehaye. Cholestéatome de l'apophyse mastoïde gauche. Trépanation de l'antre de l'oreille moyenne. *Arch. intern. de laryng.*, n° 2, 1897.
Braun et Marotte. Troubles psychiques d'origine otique, leur importance médicolégale. *Arch. de méd. et pharm. milit.*, 1907, p. 409.
Brebion. Otite suppurée. *Congr. intersection d'otol.*, Paris, 1889.
Brechot. Trépanation mastoïdienne dans l'otite moyenne suppurée. *Concours méd.*, janvier 1886.
Breschet. Article : Oreille, dict. en 40 vol., et Recherches anat. et phys. sur l'organe de l'ouïe de l'homme et des vertébrés. Paris, 1836, 4 volumes.
Breton. Cas d'audition colorée. *J. des prat.*, mai 1877.
Breucq. Moyen de faciliter l'extraction des corps étrangers de l'oreille chez les enfants indociles. *Le Monit. thérap.*, n° 6, 1886.
Breugnon. Étude sur l'otorrhée et ses applications. *Rev. de laryng.*, 1877.
Breul. Contribution à l'étude des kystes dermoïdes de la région mastoïdienne. Thèse Nancy, 1890.
Brindel. Méningo-encéphalite diffuse consécutive à une otite aiguë moyenne suppurée. *Soc. anat. de Bordeaux*, 1894.
— Un cas d'otite moyenne suppurée justiciable de l'ouverture large de l'antre et de la caisse. *Journ. de méd. de Bordeaux*, mai 1896, n° 19, p. 101.
— Statistique des opérations faites à la clinique oto-rhino-laryngologique de la Faculté de Bordeaux en 1896-97 et en 1897-98. *Rev. de laryng.*, 1899, vol. 2, p. 47.
— De l'innervation motrice du voile du palais à propos d'un cas d'hémiplégie droite du voile et du larynx chez un enfant opéré de cure radicale d'otorrhée tuberculeuse (côté gauche). *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 32, 1899.
— Des lésions de la table interne dn crâne dans les suppurations de l'oreille moyenne. *Rev. de laryng.*, 1899, t. I, p. 449, n° 16.
— Malformation congénitale du rocher et de la boîte cranienne et exostoses du pavillon de l'oreillle, etc. *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 3, janv. 1899 et *Rev. de laryng.*, 1899, t. I, p. 209.

Brindel. Des mastoïdites latentes et des dangers de l'expectation dans les suppurations de l'oreille moyenne. *Rev. hebd. de laryng.*, nos 7, 8 et 9, 1902.

— et Moure. Résultats éloignés des infections dans les affections de l'oreille. *Ann. des mal. de l'or.*, 1902, p. 557.

— L'oto-rhino-laryngologie à Bordeaux en 1901-1902. *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 4, 1903.

— 500 cas d'interventions sur l'apophyse mastoïde. Cas de mastoïdite aiguë fistulisée par le conduit; cicatrices; cellules aberrantes intrapétreuses, etc. *Gaz. hebd. de Bordeaux*, 1904.

— Cure radicale de l'otorrhée. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, mai 1904.

— Complications auriculaires consécutives aux occlusions du conduit auditif externe. *Arch. int. de laryng.*, t. XIX, p. 1028. Paris, 1905.

— Otorrhée chronique fongueuse avec réaction méningée. Nécrose du toit de l'antre et de la paroi labyrinthique. Cholestéatome dans l'antre. Cure radicale, guérison. *Soc. méd. de Bordeaux* et *J. des sc. méd. de Bordeaux*, 1906.

— Mastoïdites condensantes et algies mastoïdiennes. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1910. Discussion : Castex, Chavasse, Lavrand, Sieur, Bonnain, Brindel, et *Rev. hebd. de laryng.*, t. II, 1910.

Brissaud. Diagnostic d'une tumeur du corps restiforme. Autopsie. *Progr. méd.*, 20 janv. 1894.

Brisson. De l'otorrhée sans lésions osseuses et de son traitement. Thèse de Paris, 1880.

Broca. Traitement des abcès encéphaliques consécutifs aux maladies de l'oreille. *Gaz. hebd. de méd. et chir.*, sept. 1893.

— Traitement des mastoïdites. Paris, Steinheil, 1894.

— Quatre-vingt-sept trépanations de l'apophyse mastoïde. *Congr. de chirurgie fr.* et *Semaine méd.*, oct. 1894.

— Abcès otitique du cerveau. *Bull. méd.*, n° 24, 1894.

— Le traitement des mastoïdites in Traité de thérap. infantile. Paris, 1894.

— Opérations sur l'apophyse mastoïde. *Congr. de chir.*, 1894.

— et Lubet-Barbon. Les suppurations de l'apophyse mastoïde et leur traitement. *Arch. int. de laryng.*, p. 306, 1895, et Traité.

— Des complications intra-craniennes des otites. *Soc. de chir.*, 31 oct. 1896.

— Trépanation pour abcès du cerveau d'origine otique. *2e Congr. de chir.*, *Rev. hebd.*, n° 50, 1896.

— Mastoïdite ou furoncle de l'oreille. *Presse méd.*, août 1896.

— Abcès du cou consécutifs aux otites moyennes suppurées. *Arch. int. de laryng.*, p. 571, 1896.

— Trépanation pour abcès du cerveau d'origine otique. *Rev. des mal. de l'enfance*, déc. 1896.

— Abcès d'origine otique. *Soc. de chir.*, Paris, 1899.

— Chirurgie opératoire de l'oreille moyenne. Masson, édit., Paris, 1899.

— Pyohémie d'origine otitique. *Sem. méd.*, n° 39, 1900.

— Anatomie chirurgicale et médecine opératoire de l'oreille moyenne. *Soc. d'otol. de Paris*, 30 mai 1901.

— et Laurens. Méningite consécutive à une otite chronique ayant simulé un abcès cérébral. *Ann. des mal. de l'or.*, 1902, p. 5.

— Trépanation pour troubles consécutifs à une fracture ancienne du crâne. *Gaz. des Hôp.*, n° 119, 1902.

— Méningite auriculaire et méningite tuberculeuse. *Bull. méd.*, n° 92, 1904.

— Mastoïdites des nourrissons. *An. mal. de l'or.*, 1905.

— Mastoïdites aiguës chroniques (leçon clinique sur les). *Bull. méd.*, janv. 1908.
— Adéno-phlegmons parotidiens fistulisés dans l'oreille. *Journ. des prat.*, n° 11, 1909.
Brocard. Un cas de vertige de Ménière. *Arch. gén. de méd.*, sept. 1899.
Brouardel. Lésions du rocher, carie, nécrose et des complications qui en sont la conséquence. *Bull. soc. anal.*, 1867.
Brown-Sequard. Lésions du cervelet et des canaux semi-circulaires chez les oiseaux. *Soc. biol.*, 1883.
Brugnon. L'otorrhée et ses complications. Thèse de Paris, 1877.
Brun. Traitement des otites moyennes. *Soc. de chir.*, nov. 1876.
Bruncher. Essai sur les lésions de l'appareil auditif dans la syphilis congénitale et acquise. Thèse de Nancy, 1883.
Brunel. L'otite sèche et son traitement. Thèse de Paris, 1900.
— De la perforation du tympan comme moyen de diagnostic et de pronostic dans les surdités *Rev. hebd. de laryng.*, n° 43, 1901.
— Traitement des otites moyennes aiguës. *Rev. hebd. de laryng.*, 1903.
— Otorrhée double; thrombo-phlébite des deux sinus latéraux. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 13, 1905.
— Abcès du cerveau d'origine otique. *Archiv. intern. de lar.*, mai 1908.
— Deux cas d'otites compliquées. *Arch. intern. de laryng.*, p. 811, Paris, 1909.
Brunelle. Otite moyenne suppurée dans le typhus exanthématique. *Bull méd. du Nord*, n° 24, 1893.
Brunet. De l'ossitectomie dans la cure radicale de l'otorrhée. *Arch. intern. de laryng.*, n° 3, 1909.
Buisson. De l'amputation du pavillon de l'oreille. *Montpellier méd.*, 1869.
Buscail. Contribution à l'étude de cellulites mastoïdiennes. Thèse de Montpellier, 1910.
Butruille. Abcès du cerveau. *Soc. méd. du Nord*, in *Nord. méd.*, 1908.

C

Cabessa. Cellulites aberrantes dans la mastoïdite. Thèse de Paris, déc. 1904.
Caboche. De la hernie cérébrale dans les interventions intra-craniennes dirigées contre les otites moyennes suppurées. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 278, 1902.
— Abcès cérébelleux, thrombose du sinus latéral, opération, guérison. *An. mal. de l'or.*, 1904.
— Sur le traitement post-opératoire de l'évidement pétro-mastoïdien par les insufflations d'acide borique et sur la résection immédiate des parois supérieures et postérieures du conduit membraneux. *Ann. des mal. de l'or.*, 1904.
— Cholestéatome antral volumineux. Thrombose du sinus latéral avec périphlébite, ouverture spontanée de la jugulaire dans le pharynx. Sa ligature. Mort. *Soc. fr. d'otol.*, 16 mai 1907.
— Contribution à l'étude de l'antrotomie précoce au cours de certaines suppurations aiguës de l'oreille moyenne (antrites latentes et antrites douloureuses). *Soc. f. d'otol.*, mai 1907 et *An. mal de l'or.*, avril 1908, n° 4.
Cade. Abcès cérébral et phlébite consécutifs à une otite moyenne. *Lyon méd.*, n° 12, 1898.
Cadiot. Des parasites du conduit auditif chez un détenu militaire. *Anjou méd.*, 1906.

CALMETTE. De l'ophtalmoscopie dans les maladies des oreilles. *Progrès méd.*, 21 janvier 1882.
— Sur une conséquence peu connue (surdité) des oreillons. *Presse méd.*, 12 juillet 1882.
— La thérapeutique de l'oreille devant l'état actuel de la rhinologie. *Congr. int. d'otol.*, Paris, 1889.
CAMELOT. Septico-pyohémie dans le cours d'une otite moyenne suppurée ; phlegmons multiples ; guérison. *Echo méd. du Nord*, 1893, n° 5.
CAMIADE. Méningite cérébro-spinale. Thèse de Paris, 1899.
CAMUS. Dans les anesthésies de courte durée doit-on employer le chlorure d'éthyle mélangé à l'oxygène ? *Rev. de laryng.*, juin 1909.
CANNIEU. Recherches sur l'oreille interne. *J. de méd. de Bordeaux*, 7 mai 1893.
— Recherches sur le nerf auditif. Thèse de Bordeaux, 1894.
— Recherches morphologiques sur le nerf auditif. *Soc. de laryng.*, n° 7, 1894.
— Recherches sur le nerf auditif, ses vaisseaux et ses ganglions. Bigot frères, 1894, 1 vol. in-8.
— Recherches embryologiques sur le nerf auditif des poissons osseux. *Journ. de méd. de Bordeaux*, mai 1895.
— Note sur les cellules des ganglions de l'oreille et leurs prolongements protoplasmiques et cylindraxiles. *Rev. hebd. de. laryng.*, janv. 1899.
— Technique pour l'étude anatomique du labyrinthe osseux. *Soc. anat. de Bordeaux*, n° 34, 1899.
— Recherches sur les organes du vestibule et les canaux demi-circulaires du labyrinthe osseux. *Gaz. hebd. des Sc. méd. de Bordeaux*, 1901.
— et GENTÈS. Recherches sur le plancher de la cavité vestibulaire du labyrinthe osseux et la rampe vestibulo-tympanique. *Gaz. des sc. de Bordeaux*, n° 39, 1904.
— Oreille interne. Traité d'anatomie de Poirier et Charpy.
CAPDEVILLE. Des signes fournis par l'examen fonctionnel de l'oreille. In-8°, Coccoz, libraire, 1875.
CARETIE. Contribution à l'étude des corps étrangers du conduit auditif externe. *Ann. des mal. de l'or.*, Paris, 1898, p. 123.
CARLE. De la dégénérescence cancroïdale des vieilles otites suppurées. *Gaz. hebd. de méd. et chir.*, avril 1899.
CARLES (J.). Névralgie faciale portée avec succès par les injections à l'alcool stovainisé. *J. des sc. méd. de Bordeaux*, oct. 1908.
CARILLON. Troubles de l'oreille dans l'air comprimé. Thèse de Paris, 1900.
CARREL. Mastoïdite simulant une fièvre typhoïde. *Lyon méd.*, février 1899.
CARTAZ. Séquestre osseux du conduit auditif. *Bull. de la soc. méd.*, 1873, p. 629.
— De la surdité au point de vue médico-légal. *Progrès méd.*, n°s 7-9-10, 1886.
— Deux cas de surdité hystérique. *Soc. f. d'otol.*, mai 1894 et *Rev. de laryng.*, p. 11, 1894.
— Malformation de l'oreille. *Bull. et mém. de la Soc. f. d'otol.*, 1894
— De la paralysie faciale d'origine otique. *Congr. de l'Ass. f. pour l'avancement des sc.*, Tunis, avril 1896.
CASTELAIN. De l'hématome du pavillon de l'oreille. *Bull. du Nord de la France*, janv. 1866.
CASTEX. Des effets de la dynamite sur l'oreille. *Soc. f. d'otol.*, Paris, mai 1893.
— Trépanation mastoïdienne. *Soc. f. d'otol.*, Paris, mai 1896.

Castex. La pratique des mal. de l'oreille. Leçon d'ouverture, Ballière et fils, 1896.
— Médecine légale dans les affections de l'oreille. *Soc. f. d'otol.*, mai 1897.
— Complications des suppurations de l'oreille moyenne, in *Rev. prat. des trav. de méd.*, n° 46, 1897.
— L'oto-rhino-laryngologie à Londres. *Presse méd.*, n° 35, 1898.
— L'hystérie de l'oreille. *Trib. méd.*, n° 29, juil. 1899 et *Soc. fr. d'otol.*, 1er mai 1899.
— Paralysies faciales opératoires (causes et évolutions). *Bull. de laryng.*, déc. 1899.
— Chirurgie des affections otitiques graves. *Bull. de laryng.*, déc. 1900.
— La syphilis acquise de l'oreille. *Bull. de laryng.*, 1900, n° 1.
— Surdités toxiques. *Arch. int. de laryng.*, t. XIII, p. 565, Paris, 1900.
— Les poisons de l'oreille (séance du 9 août). *Congr. de méd. int.*, Paris, 1900.
— Extraction des corps étrangers par décollement du conduit auditif. *Arch. int. de laryng.*, t. XIII, p. 372, Paris, 1900.
— Des anomalies de l'audition. *Bull. de laryng.*, mars 1900.
— Surdités centrales. *Bull. de laryng.*, n° 1, 1900.
— Consultations pour surdité et bruits d'oreille. *Bull. de laryng.*, t. IV, juin 1901.
— Surdités toxiques. Paris, Masson, 1901.
— Causes de la surdi-mutité. *Bull. de laryng.*, t. IV, n° 2, juin 1901.
— Les débuts de la surdité. *Bull. de laryng.*, t. V, oct. 1902.
— Vertiges auriculaires. *Bull. de laryng.*, t. V, mars 1902.
— Influence du climat marin sur les oreilles. *Ann. des mal. de l'or.*, 1903, p. 87.
— L'oreille et les accidents du travail. *An. d'Hygiène publique et de méd. légale*, 1903, n° 1.
— Bourdonnements de neurasthéniques. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 454. 1903.
— et Lajaunie. Etude sur le champ auditif. *Soc. f. d'otol.*, p. 497, 1903.
— Surdi-mutité par ostéo-myélite. *Soc. f. d'otol.* et *Ann. des mal. de l'or.*, p. 497, 1903.
— Surdité, ses débuts. *Soc. f. d'otol.*, mai 1903.
— Rétrécissement du conduit auditif membraneux réséqué par décollement du pavillon. *Bull. de laryng.*, t. VI, 2e trim., juin 1903.
— Cause de surdi-mutité. *Rev. de laryng.*, 1903, n° 19.
— Surdi-mutité. *Bull. de laryng.*, 1903.
— Les poisons de l'oreille. *Soc. fr.*, 1903.
— et Lajaunie. Etudes sur l'audition. *Bull. de laryng.*, t. VII, m. 1904.
— Recherches anatomiques et histologiques sur la surdi-mutité. *Bull. de laryng.*, 1905.
— Fibro-sarcome à myéloplaxes de l'oreille externe. *Bull. de laryng.*, 1906.
— Recherches sur la surdi-mutité. *Soc. f. d'otol.*, session de mai 1907.
— Otite moyenne hémorragique. *Bull. de laryng.*, oct. 1907.
— Deux cas d'othématome. Intervention chirurgicale. *Soc. d'otol. de Paris*, juin 1907.
— Mastoïdite de Bezold et méningite. *Bull. de laryng.*, avril 1908, et *Soc. fr. d'otol.*, mai 1907.
— Surdi-mutité par hérédo-syphilis. *Soc. f. d'otol.*, mai 1908.
— et Lubet-Barbon. Oto-rhino-laryngologie. *Traité de chir. de Ledentu et Delbet.* 627, voir *Arch. int. lar.*, t. XXVIII, Paris, 1909.

CATRIN. De l'extraction des corps étrangers de l'oreille. *Gaz. hebd. de méd.*, t. XXIII, p. 20, 1881.
— Paralysie faciale guérie en 3 semaines par le salicylate de soude. *Presse méd.*, octobre 1898.
CAUSIT. Du sourd-muet et de sa prédisposition à contracter la phtisie. Thèse de Paris, juil. 1888.
CAUSSADE et COTONI. Otite chronique suppurée sans mastoïdite, réaction méningée sous méningite (vomique rachidienne), abcès du cervelet, pyohémie. *Bull. méd.*, t. XXX, vol. 1, Paris, 1910, p. 332.
CAUSSON. De l'iodure de méthyl. Son utilité en oto-laryngologie. Thèse de Toulouse, 1905.
CAUZARD. Carie des deux rochers. Ablation de toute la partie pétreuse de la base du crâne. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 38, 1904.
— Mastoïdites latentes et anormales. *Bull. de laryng.*, janv. 1906.
— L'alypine en oto-rhino-laryngologie. *Bull. de laryng.*, avr. 1907.
— De l'esthétique dans la trépanation et l'évidement pétro-mastoïdien. *Bull. de laryng.*, 1er juil. 1907.
— Phlegmon grave de la région profonde du cou dû à une mastoïdite latente suite d'une otite guérie. *Bull. de laryng.*, janv. 1908.
CAZAL. Etude sur les bourdonnements d'oreille. *Bull. de laryng.*, n° janv. 1907.
CAZENEUVE. Action thérapeutique de l'antipyrine dans les otites. *Soc. méd. de Lyon*, 1893.
— Des injections prothétiques de la paraffine en oto-rhino-laryngologie. *Ann. mal. de l'or.*, p. 516, 1903.
CAZIN. Abcès osseux aberrants consécutifs à l'otite moyenne. *Congr. fr. de chir.*, oct. 1902.
CERF. Vertige auriculaire dû à la présence de corps étranger ayant séjourné trente mois dans le conduit auditif. *Anjou méd.*, 1898.
CESTAN. Fracture du crâne, fracture du rocher et blessure du sinus latéral. *Echo méd. de Toulouse*, 1901, n° 42 et *Soc. anat. de Toulouse*, 20 septembre 1901.
CHAGNOLLEAU. Traitement des suppurations de l'oreille moyenne et de l'antre mastoïdien. Thèse de Bordeaux, 1896.
CHAILLOUS. La commotion labyrinthique. *Bul. de laryng.*, etc., n° 1, 1898.
CHAIX. Abcès du cervelet. *Soc. des sc. méd. de Lyon. Lyon méd.*, juin 1890.
CHALIER. Du traitement des névralgies faciales par la trépanation de la zone sensitivo-motrice du côté opposé. *Gaz. des Hôpit.*, sept. 1908.
CHAMBELLAN. Syphilis héréditaire de l'oreille moyenne. *Journ. de clin. et thérap. infant.*, n° 26, avr. 1894.
CHAMPEAUX. Contribution à l'étude des symptômes, du diagnostic et de la pathologie de la malade de Ménière. Thèse de Paris, 1881.
CHAMPEAUX (de). Traitement des otorrhées au bord de la mer. *Arch. int. de laryng.*, p. 363, 1900.
— Un cas d'épilepsie Jacksonienne résultant d'une affection de l'oreille. *Arch. int. de laryng.*, t. XIV, p. 403, Paris, 1901.
— Attaque hystériforme consécutive à une lésion de l'oreille. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 36, 1905.
— L'endoscope du Dr Fournier. *Rev. de lar.*, t. XXX, p. 174, 1910.
CHANOINE. Etude clinique du nystagmus calorique. *Ann. des mal. de l'or.*, n° 5, mai 1910.
CHAPOTOT. Kyste branchial siégeant au-dessus du pavillon de l'oreille. *Lyon méd.*, 9 mai 1886.
CHAPUT. De la résection large du rocher dans le traitement de la carie de cet os. *Soc. de chir.* et *Arch. int. de laryng.*, n° 5, 1893.

Charazac. Considérations sur les écoulements d'oreille. *Rev. méd. de Toulouse*, n° 5, mars 1887.
— Une balle de revolver ayant séjourné 4 mois dans le conduit auditif, extraction. *Ann. de la policlin. de Toulouse*, nov. 1890.
— Otite moyenne catarrhale chronique. Instillation de cocaïne dans la caisse contre les bourdonnements. *Ann. de la policlin. de Toulouse*, 1890.
— Otorrhée datant de 28 ans, polypes volumineux des deux oreilles. Guérison de la surdité. *Ann. de la policlin. de Toulouse*, juin 1891.
— Notes sur une otite syphilitique interne. *Rev. de laryng.*, oct. 1892.
— Contribution à l'étude des tumeurs malignes de l'oreille. *Rev. de laryng.*, janvier 1892.
— Considérations sur la syphilis de l'oreille interne. *Soc. f. d'otol.* et *Rev. de laryng.*, 15 juin 1892.
— Surdité d'origine labyrinthique. *Bul. de la soc. méd. de Toulouse*, 2e fasc., 1892.
Charcot. Des concrétions tophacées de l'oreille externe chez les goutteux. *Bull. de la Soc. de biol.*, mai 1860.
— Vertiges ab aure læsâ. *Gaz. des Hôp.*, 1874, p. 73.
— Guérison de la maladie de Ménière par le sulfate de quinine. *Gaz. des Hôp.*, 1875, p. 753-777.
— Vertige de Ménière compliqué de quelques symptômes tabétiques. *Gaz. des Hôp.*, n° 14, déc. 1885.
— Traitement du vertige de Ménière. *L'Echo méd.*, avr. 1890.
— Vertige de Ménière. *Journ. de méd. et chir. prat.*, juil. 1891.
Charcot (fils). Coup de revolver tiré dans l'oreille. *Soc. anat.*, janv. 1892.
— Hystéro-traumatisme de l'oreille. Traité de méd., Paris, 1894.
Charles. Cas de menstruation complémentaire de l'oreille moyenne. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 37, 1901.
Charlier. Otite grippale avec paralysie faciale. *Arch. int. de laryng.*, Paris, mars 1894.
Charpentier. Recherches comparatives sur quelques points de la physiologie des sensations visuelles et des sensations auditives. *Arch. de phys. norm. et pathol.*, avril 1890.
Chastang. L'oreille et la détonation, étude clinique et thérapeutique ; prophylaxie ; observations du vaisseau-école de canonnage. *Rev. hebd. de laryng.*, 1909, p. 669.
Chataignier. Des troubles auditifs dans le tabès. Thèse de Paris, 1889.
Chatellier. Otite moyenne suppurée droite : polype du conduit ; carie du rocher ; éruption d'herpès dans le conduit et sur le pavillon. *Ann. des mal. de l'or.*, juin 1886.
— Sur la prétendue insertion externe de la membrane de Corti. *Bul. soc. anat.*, 1887, p. 372.
— Otite moyenne aiguë avec exsudat, paracentèse et examen microbiologique. *Ann. des mal. de l'or.*, Paris, 1889.
— Otites moyennes suppurées consécutives à la grippe (ouverture de l'apophyse, 5 observations). *Rev. de laryng.*, oct. 1890 et *An. mal. de l'or.*, 1890.
— Sur l'anatomie de l'oreille moyenne. *Bulletin et mém. de la soc. d'otol.*, fév. 1892.
— Traitement de l'eczéma de l'oreille. *Archiv. intern. de laryng.*, etc., n° 4, 1893.
— Otite moyenne indolore à staphylocoques. *La méd. mod.*, fév. 1898.
— Ponction galvano-caustique des abcès rétro-mastoïdiens. *Ann. des mal. de l'or.*, 1903, p. 492.
Chatin (J.). Des organes des sens dans la série animale. Paris, 1880.

Chatin (J.). Sur l'organe de Corti. *Bul. soc. biol.*, 1892.
Chauveau (Claude). Érysipèle de la face à répétition survenant d'un seul côté chez une femme atteinte d'otite externe chronique légère. *France méd.*, sept. 1899.
— Mastoïdite et dérivation. *France méd.*, mars 1899, n° 13.
— Fibro-chondrome du lobule de l'oreille. *Ann. des mal. de l'or.*, n° 2, 1901.
— Herpès du tympan coïncidant avec un herpès guttural et labial. *Ann. des mal. de l'or.*, n° 2, 1901.
— L'anatomie de l'appareil de transmission de l'ouïe au cours de ces quinze dernières années. *Arch. intern. de laryng.*, n° 5, 1903.
— La surdité congénitale chez les animaux. *Arch. intern. de laryng.*, n° 6, déc. 1903.
— Physiologie de l'oreille (Revue critique). *Arch. intern. de laryng.*, t. XVI, p. 1315, Paris, 1903.
— Anatomie comparée de l'oreille moyenne et de l'oreille externe (cheval, bœuf, mouton, porc, lapin). *Arch. intern. de laryng.*, Paris, 1904, t. XVIII, p. 515.
— Mastoïdite et sinusite disparues à la suite des poussées auriculaires. *Arch. intern. de laryng.*, t. XVIII, p. 823, Paris, 1904.
— Sur quelques points de l'anatomie comparée de l'oreille moyenne et de l'oreille externe. *Arch. intern. de laryng.*, n° 6, 1904.
— Éducation familiale d'un jeune sourd-muet. *Arch. intern. de laryng.*, n° 5, 1905.
— Influence de la vaccination sur la suppuration de la caisse et du pavillon. *Arch. intern. de laryng.*, t. XIX, p. 520, Paris, 1905.
— Troubles auditifs et chlorure de sodium. *Arch. intern. de laryng.*, août 1906.
— Antrite de nourrissons sans lésion apparente du tympan. *Arch. intern. de laryng.*, 1906.
Chauveau (E.) et Arloing. Anatomie comparée des animaux domestiques. 1893.
Chauveau (Léopold). Étude critique des opérations pratiquées dans la caisse pour remédier à la surdité chez les sujets atteints d'otite chronique non suppurée. Thèse de Paris, 1889.
Chauvel. Traitements intra-craniens consécutifs aux suppurations de l'oreille. *Acad. de méd.* et *Gaz. hebd. de méd. et chirur.*, oct. 1888.
— Des effets produits sur l'oreille par la détonation des armes à feu. *Soc. de chirurg.*, mai 1889.
— Contre-indications à la recherche des balles de revolver dans les cavités profondes de l'oreille. *Soc. de chirur.* et *Bul. méd.*, janv. 1889.
— Du traumatisme dans l'étiologie des affections de l'appareil auditif. *Acad. de méd. Bul. méd.*, sept. 1892, p. 1261.
— Septico-pyohémie consécutive à l'otite moyenne suppurée. *Soc. de chir. Bul. méd.*, juillet 1892.
— Du traumatisme dans l'étiologie des affections de l'appareil auditif. *Arch. intern. de laryng.*, n° 3, 1893.
Chavannaz. Hématome du pavillon de l'oreille. *Soc. d'anat. et physiol. de Bordeaux*, déc. 1892. *Journ. de Bordeaux*, n° 3, 1893.
Chavanne (F.). Oreille et hystérie (1 vol. in-16, Baillière, 1901, Paris).
— Syndrome otique de l'hystérie. *La Parole*, n° 9, Paris, sept. 1901.
— Emploi du diapason en acoumétrie. *Rev. de laryng.*, 1902, t. I, p. 709.
— Réaction galvanique de l'auditif ; sa valeur au point de vue du diagnostic. *Ann. des mal. de l'or.*, 1903, p. 478.
— et Lannois. Notes relatives à l'examen de 65 sourds-muets. *Ann. des mal. de l'oreil.*, p. 19, Paris, 1903.

— Algie sinusienne frontale hystérique. *Soc. f. d'otol.*, 16 mai 1906.
— Zona bilatéral isolé de l'oreille. *Arch. intern. de laryng.*, nov.-déc. 1906.
— L'audition dans l'anesthésie hystérique totale. *Arch. intern. de laryng.*, 1906.
— De la section intra-cranienne du nerf auditif. *Soc. f. d'otol.*, mai 1907.
— Formes du syndrome de Ménière. Rapport à la Soc. fr. d'otol., mai 1908 et *Rev. de laryng.*, 1908, t. I, p. 577, n° 20.
— Les anomalies d'orientation et de contour du pavillon de l'oreille et leur correction chirurgicale. *Soc. f. d'otol.*, mai 1909.
Chavasse. Trépanation de l'apophyse mastoïde. *Écho médical*, oct. 1888.
— A propos de l'otite moyenne. *Soc. de chirur.*, nov. 1901 et *Bul. méd.*, n° 90, 1901.
— Contribution sur le cholestéatome acquis de l'oreille. *Arch. intern. de laryng.*, t. XIV, p. 169, Paris, 1901.
— Sur le cholestéatome acquis de l'oreille. *Arch. int. de laryng.*, t. XVI, p. 169, Paris, 1901.
— Tumeur fibreuse du pavillon de l'oreille. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 47, 1902.
— Tumeur fibreuse du pavillon de l'oreille. *Arch. intern. de laryng.*, 1902, p. 210.
— et Toubert. Diagnostic des maladies des oreilles au point de vue militaire. *Arch. intern. de laryng.*, t. XVI, p. 469, Paris, 1903.
— A propos de la mastoïdite. *Soc. de chirur.*, juillet et *Bul. méd.*, n° 60, 1904.
— Abcès sous-dure-mérien, d'origine otique, ouvert spontanément à travers le pariétal. *Commun. au 7e congrès d'otol. Bordeaux*, août, 1904.
— Perforation de la membrane du tympan droite par pointe de sabre pendant une charge. *Arch. intern. de laryng.*, 1905, n° 2.
— et Toubert. Étude sur les complications temporales et endocraniennes d'origine otitique de la clinique du Val-de-Grâce. *Arch. int. de laryng.*, 1905, n° 3.
Cheppel. Notice historique sur l'instruction des sourds-muets, *La Voix*, n° 59, nov. 1894.
Chevallier. Complications des otorrhées chroniques ; indications thérapeutiques. *Rev. de laryng.*, mai 1909, p. 604.
Chevrier. Fracture du rocher. *Gaz. des Hôp.*, 1905.
Chevrin. Note sur les relations entre l'ouïe et la parole. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 42, 1898.
Chipault. Abcès du cervelet consécutif à une otite. *Soc. anat.* et *Bul. méd.*, déc. 1888.
— et Daleine. Des paralysies faciales otitiques et de leur traitement chirurgical. *Rev. de Neurol.*, mai 1895.
— Des méfaits de l'incision de Wilde. *Ann. des mal. de l'oreil.*, t. XXI, n° 4, avril 1895, p. 321.
— De la cure opératoire de la phlébite otitique du sinus latéral. *Gaz. des Hôp.*, n° 17, 1897.
— Voir aussi son Traité de chirurgie nerveuse.
Christian. De l'othématome. *Soc. méd. psychol.*, déc. 1887.
Claoué. Affections de l'oreille et aptitude militaire. *Soc. f. d'otol.*, 7 juillet 1897.
— De la valeur et des indications des lavages par la trompe d'Eustache, dans le traitement des otites suppurées aiguës, accompagnées de réaction mastoïdiennes. *Ann. des mal. de l'oreil.*, 1903, p. 225.

Claoué. Septico-pyohémie otique par cellulite pétreuse sans thrombo-phlébite du sinus latéral. *Bul. de laryng.*, janv. 1907.
— Deux cas de cholestéatomes du temporal, l'un ayant envahi une partie du labyrinthe. *Arch. int. de laryng.*, 1908, n° 6.
— Méningite suppurée d'origine otitique. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 15 déc. 1907 et *Gaz. hebd. des Sc. méd.*, 5 janvier 1908.
Claveau. De l'enseignement de la parole dans les établissements de sourds-muets (Imprimerie Nationale, 1880).
Claverie. De l'hématome du pavillon de l'oreille. Thèse de doctorat, Paris, 1870.
Cloquet. Traité d'anatomie descriptive.
Cocagne. Recherches topographiques crânio-cérébrales. Thèse de Bordeaux, 1905.
Colat. La thiosinamine dans le traitement de la surdité Thèse de Bordeaux, 1909.
Collet. L'otologie et la laryngologie dans les cliniques de Vienne. *Province méd.*, n° 36, 1893.
— Contribution à l'étude pathogénique des troubles auditifs du tabès. *Progrès méd.*, déc. 1894.
— Des troubles olfactifs dans les maladies de l'oreille. *Lyon méd.*, 7 fév. 1897.
— Des troubles auditifs dans les maladies nerveuses, in-16, Paris, 1897.
— Un cas de troubles de l'ouïe et de l'odorat d'origine centrale. *Soc. f. d'otol.*, mai 1898.
— Des troubles auditifs du tabès. *Presse méd.*, janvier 1899.
— Surdité totale par lésion de la 8e paire. *Lyon méd.*, n° 29, 1900.
— Anomalies du sinus latéral. *Soc. méd. de Lyon*, mai 1905.
Collineau. Le sourd-muet ; état mental. *Arch. d'anthrop. crimin.*, janv. 1892.
Collinet. — Suppurations du cou consécutives aux affections de l'oreille moyenne de la mastoïdite et du rocher. Thèse de Paris, 1897.
— Diagnostic des complications cérébrales dans les infections otiques. *Congrès intern. de méd.*, 1900.
— Thrombo-phlébite du sinus latéral. Ligature de la jugulaire. Curetage du sinus. *Bul. de laryng.*, t. V, n° 2, juin 1902.
— Mastoïdite grave sans suppuration de l'oreille. *Bull. de laryng.*, Paris, 1905.
— Méningite d'origine otique avec paralysie de la 3e paire du côté opposé, traitée et guérie par évidement large pétro-mastoïdien. *Soc. f. d'otol.*, 1906.
Cordier. Catarrhe de l'oreille moyenne dans le cours de la rougeole. *An. des mal. de l'or.*, t. I, p. 368, 1895.
Cornet. Étude clinique et thérapeutique de la thrombose du sinus latéral d'origine auriculaire. *Gaz. des Hôp.*, n° 123, 1900.
— Syndrome de Ménière post-traumatique ; complications rares de l'extraction de bouchons de cérumen. *Bull. de laryng.*, mars 1901.
— De l'emploi en oto-rhinologie du chlorhydrate de cocaïne en solution dans l'alcool. *Bull. de laryng.*, t. VI, déc. 1904.
— Complication rare de l'extraction des bouchons de cérumen. *Rev. de laryng.*, Paris, 1904.
— Diplacousie dysharmonique. *Rev. de laryngol.*, Paris, 1905.
— Microtie congénitale du pavillon de l'oreille, imperforation du conduit, hémiplégie du voile, atrophie du pavillon tubaire. *Ann. mal. de l'or.*, 1905.
— Troubles astasi-asbasiques d'origine labyrinthique au cours de la malaria. *Arch. intern. de laryng.*, n° 3, 1906.

Cornet. Épiphora d'origine labyrinthique. *Rev. de laryng.*, 1906.
— Considérations sur l'étiologie naso-pharyngée des otites, de la suppurée moyenne en particulier. *Bull. de laryng.*, 1907.
— Adénite cervicale liée à une diphtérie méconnue de l'oreille externe. *Revue hebd. de laryng.*, janv. 1907.
— Adénite cervicale liée à une diphtérie de l'oreille externe. *Revue de laryng.*, n° 3, 1907.
— Abcès extradural d'origine otique extériorisé spontanément au-dessous des muscles de la nuque. *Soc. f. d'otol.*, mai 1907.
— Du rôle possible des auto-intoxications, en particulier de l'auto-intoxication gastro-intestinale dans l'étiologie de certaines affections de l'oreille, du nez et du larynx. *Soc. d'otol.* de Paris, 10 janv. 1908.
— Otosclérose et auto-intoxications. *Soc. f. d'otol.*, 14 mai 1908.
— Remarque sur le diagnostic de l'otosclérose. *Soc. f. d'otol.*, 1909.
— Thrombo-phlébite du sinus latéral gauche chez un enfant de 4 ans. Ouverture, drainage, guérison. *Bull. laryng.*, 1909.
— Troisième contribution à l'étiologie de l'otosclérose. *Revue hebd. de laryng.*, *otol.*, etc., 12 févr. 1910, t. I, p. 177, n° 7.
— Remarques sur le diagnostic de l'otosclérose. *Soc. f. d'oto-rhino.*, 10 mai 1910, et *An. des mal. de l'or.*, 1910, p. 427.
Corre. Chéloïdes cicatricielles du pavillon, in son ouvrage la mère et les enfants dans les races humaines, 1881.
Coudert. Anatomie et pathologie de la veine émissaire mastoïdienne. Thèse de Paris, 1900.
Coudray et Dubar. Cas d'épithélioma pavimenteux lobulé en dégénérescence colloïde du lobule de l'oreille. *Bulletin de la soc. anat. de Paris*, juin 1897.
Cosson. Cholestéatomes et masses cholestéatomateuses. Thèse de Paris, 1898.
Couetoux. De l'otalgie. *Gaz. des Hôp.*, nov. 1887.
— et Hamon du Fougeray. Nouveau procédé de dessèchement du conduit auditif externe. *Ann. mal. de l'or.*, 1887, n° 7.
— et Gocquillot. De la surdité chez l'enfant et l'adulte au point de vue médical, pédagogique, légal, tutélaire, Paris, Carré, édit., 1899.
— Sinus de la face, des cellules de l'ethmoïde et de l'apophyse mastoïde (Théorie des fonctions des). *Revue de laryng.*, 1890, p. 174.
— Note sur la migration des abcès tympaniques et sur son mécanisme. *An. des mal. de l'or.*, juin 1891.
— Note sur l'interprétation des phénomènes auditifs produits par le diapason placé sur le maxillaire inférieur. *An. des mal. de l'or.*, juin 1891.
— Examen de l'audition au conseil de revision. *Gaz. méd. de Nantes*, n° 1, nov. 1893.
— Du pansement de l'otite moyenne purulente chronique. *An. des mal. de l'or.*, 1895, p. 351.
— Surdi-mutité et médecine. *Ann. mal. de l'or.*, févr. 1899.
Courtade. Abcès du conduit auditif externe (traitement par le tubage). *An. des mal. de l'or.*, 1893, p. 1080.
— Rupture par effort du conduit auditif externe, hémorragie persistante *Bull. et mém. de la soc. de laryng.*, etc. Paris, n°s 8 et 9, 1893.
— Des méthodes employées pour retirer le pus de la cavité tympanique, et spécialement de l'aspiration du pus. *Bull. et mém. de la soc. de laryng.*, n° 4, 1893.
— Anatomie topographique comparée de l'oreille moyenne chez le nouveau-né et chez l'adulte. *An. des mal. de l'or.*, n° 8, déc. 1893.

Courtade. Nouveau mode de traitement des abcès du conduit auditif externe par le tubage. *An. des mal. de l'or.*, etc., déc. 1893.
— Du triangle lumineux de la membrane du tympan. *An. des mal. de l'or.*, etc., n° 6, 1893.
— De l'apoplexie et des polypes de l'oreille. *An. des mal. de l'or.*, etc., n° 10, oct. 1894.
— De la périchondrite du pavillon. *An. des mal. de l'or.*, août 1894.
— Phlytènes hémorragiques du tympan et du conduit auditif externe. *An. des mal. de l'or.*, etc., n° 6, 1894.
— Curseur indicateur pour cathéter de la trompe. *Bull. et mém. de la soc. franç. d'otol.*, etc., juillet 1894.
— Nouveau traitement des abcès du conduit auditif externe. *Union méd.*, n° 24, 1894.
— Manuel pratique de traitement des maladies de l'oreille. Maloine, éditeur, Paris, 1894.
— Prophylaxie des maladies de l'oreille. *Bull. méd.*, avril 1895.
— Observation d'occlusion du conduit auditif. *An. des mal. de l'or.*, 1895.
— De l'audition par les cicatrices de trépanation du crâne. *Arch. int. de laryng.*, n° 6, 1896.
— Du lavage de la caisse du tympan dans l'otorrhée. *Soc. de thérap.*, 27 mai 1896.
— Mastoïdite avec épanchement séro-muqueux : évacuation par compression de l'air dans le conduit auditif. *An. des mal. de l'or.*, 1896, p. 129.
— Présentation d'une nouvelle sonde pour le lavage de la caisse du tympan. *Soc. de laryng.*, avril 1896.
— De l'indication de l'ouverture de l'apophyse mastoïde dans l'otite moyenne aiguë. *L'Indépendance méd.*, n° 34, 1896.
— Modification à la technique opératoire de la perforation de l'apophyse mastoïde. *Soc. d'otol.*, 10 janvier 1896.
— Mensurations de la distance de la trompe d'Eustache à l'orifice antérieur du nez; déductions cliniques. *Soc. d'otol.*, janvier 1896.
— Des bourdonnements d'oreille. *Journ. des praticiens*, n° 14, 1898.
— Les manifestations auriculaires de la grippe. *Revue générale de clin. et de thérap.*, n° 6, 1898.
— Contribution à l'étude des occlusions acquises et congénitales du conduit auditif. *An. des mal. de l'or.*, t. II, p. 11, 1898.
— Speculum auris pour mesurer l'inclinaison du manche du marteau. *Arch. int. de laryngol.*, n° 6, 1898.
— Fixateur du spéculum du nez et des oreilles. *Soc. d'otol. fr.*, juil. 1899.
— La surdité de J.-J. Rousseau. *La Chronique méd.*, n° 22, 1899.
— Observations de surdi-mutité hystérique chez une fillette de 3 ans et demi. *Arch. int. de laryng.*, p. 499, 1899.
— Recherches sur la simulation de la surdi unilatérale à l'aide du diapason. *Arch. int. de laryng.*, 1899, n° 2.
— Du vertige de Ménière. *Ann. des mal. de l'or.*, mars 1899.
— Otite moyenne aiguë (Du traitement par les insufflations d'iris de l'). *Soc. d'otol.*, 1901.
— Deux cas de perforation spontanée de l'apophyse dans le conduit. *Congrès int. de méd.*, 1900. *Soc. d'otol.*, Masson, Paris, 1901.
— Phlébite du sinus latéral d'origine otique avec vascularisation anormale du pavillon. *Arch. int. de laryng.*, Paris, 1903, t. XXI, p. 943.

Courtade. Historique de l'anatomie de l'oreille. *Arch. int. de laryngol.*. t. XVII, 1904.
— L'otologie dans Hippocrate. *Arch. int. de laryng.*, n° 2, 1904.
— Mastoïdite séreuse. *An. mal de l'or.*, fév. 1907.
— De la mastoïdite séreuse. *Archiv. int. de laryng.*, 1907, n° 5.
— De la surdité et de la perméabilité nasale chez les enfants des écoles. *Revue hebd. de laryng.*, nov. 1909.
— De la surdité et de la perméabilité nasale chez les enfants. *Arch. int. de laryng.*, mars 1909.
Courtellemont. Accidents nerveux (et otiques) consécutifs aux méningites aiguës simples. Thèse de Paris, 1904.
Courtin. Fracture du frontal méningite purulente et surdité. *Soc. d'anat. et de phys.* de *Bordeaux*, 1907.
Cousin. Traitement des maladies de l'oreille, exploration fonctionnelle et organique de l'appareil de l'ouïe. Paris, 1858.
Cousteau. Fracture du rocher. Rejet de la pulpe cérébrale par l'oreille droite. *Bull. soc. de chir.*, 1875, p. 667.
Coville et Lombard. Otite moyenne chronique chez un tuberculeux. Abcès du cerveau. Trépanation par la voie mastoïdienne. *An. mal. de l'or.*, n° 11, nov. 1898.
Coyne. Des parties molles de l'oreille interne. Thèse d'agrégation, 1876, Paris.
— Portion flaccide de la membrane du tympan. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 28 août 1880.
— Article oreille. Anat. et phys. du dictionnaire Dechambre, 1883.
— Oreille moyenne et interne d'une sourde-muette. *Soc. anat.*, 2 mars, et *Journ. de méd. de Bordeaux*, sept. 1886.
— Cholestéatome du conduit auditif externe. *Soc. d'anat. et de physiol. de Bordeaux*, oct. 1893, et *Journ. méd. de Bordeaux*, n° 46, 1893.
— et Cannieu. Sur l'insertion de la membrane de Corti. *Acad. des sciences*, juillet 1894.
— Du sourd-muet et de son éducation. *Arch. clin. de Bordeaux*, n° 4, 1894.
— et Cannieu. Note sur la structure de la membrane de Corti. *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 26, 1894.
— Recherches sur l'épithélium sensoriel de l'organe auditif. *An. des mal. de l'or.*, 1895.
Coyola. Des mastoïdites aiguës. Indications opératoires et traitement. Thèse de Bordeaux, 1899.
Créquy. Note sur l'extraction d'un corps étranger de l'oreille. *Gaz. des Hôp.*, janvier 1897.
Crocq. Traitement électrique des bourdonnements. *Revue int. d'électro thérap.*, 1897.
Cros. Des modifications du vertige voltaïque dans les otopathies. Thèse de Toulouse, 1901.
Crouzillac. Un cas de labyrinthite syphilitique secondo-tertiaire. *An. mal. de l'or.*, 1901.
— Deux cas de bourdonnements liés à des affections utérines. *An. de la policlin. de Toulouse*, 6e année, n° 10.
Cruveilhier. Traité d'anatomie descriptive.
Cuvier et Valencienne. Anatomie comparée.
Cuvillier. De l'emploi du salol camphré contre les suppurations de l'oreille. *An. des mal. de l'or.*, mai 1890.
— et Vassal. Bourdonnements d'oreille ; de leur traitement. *Soc. f. d'otol.*, session de mai 1900.

D

Dalby. Contribution à la chirurgie auriste. *Gaz. méd.*, 10 oct. 1875.

Daleine. Des paralysies faciales otitiques. Thèse de Paris, 1895.

Dantan. Des différents procédés de massage dans le traitement de l'otite moyenne chronique. Thèse de Paris, 1896.

Dardenne. Contribution à l'étude du traitement chirurgical de l'otite moyenne sèche. Thèse de Bordeaux, 1898.

Dareix. L'audition colorée. *Gaz. méd. de l'Algérie*, février 1888.

Darrolles. Otite aiguë moyenne; paralysie faciale et méningite aiguë par irruption du pus dans l'aqueduc de Fallope. *Bull. de la soc. anat. de Paris*, p. 82, 1875.

Dauchez. Traitement de l'otorrhée. *Thérap. contempor.*, n° 29, 17 juillet 1885.

Daunic. Cas d'otorragie (essentielle) au cours de la fièvre typhoïde. *Bull. de la soc. méd. de Toulouse*, fasc. 3, 1894.

Dauphin. Les causes d'ordre général dans l'étiologie de la paralysie faciale périphérique. Thèse de Paris, 1898.

David. Mycosis de l'oreille. *Arch. de méd. et chirurg. milit.*, p. 250 sept. 1893.

Debaut d'Estrées. Otite goutteuse. *Bull. méd. des Vosges*, juillet 1888.

Debeyre. Fracture de la mastoïde, otorrhagie très abondante. Blessure de la veine mastoïdienne. *Echo méd. du Nord*, n° 41, 1905.

Decréquy. Photothérapie dans les otites suppurées. *Communication à l'Acad. de méd.*, février 1907.

— Sur quelques applications de l'électricité à l'oto-rhino-laryngologie. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1907 et *Rev. de laryng.*, 1908, n° 1, p. 10.

Déjérine et Sérieux. Cas de surdité verbale pure terminée par l'aphie sensorielle. *Bull. soc. de biol.*, déc. 1897.

Delage. Sur la fonction des canaux demi-circulaires de l'oreille interne. *France méd.*, nov. 1886.

Delassus. Nécrose du rocher et pneumonie infectieuse. *Soc. des sciences méd. de Lille*, et *Journ. des sciences méd. de Lille*, déc. 1889.

Deléage et Morel-Lavallée. Éruption impétigo-ecthymateuse développée chez un enfant à la suite du percement de l'oreille par un bijoutier. *Journ. des mal. cutanées et syph.*, n° 3, mars 1895.

Deleau (Léon). De l'emploi des douches d'air et du cathétérisme de la trompe d'Eustache dans le traitement des maladies de l'oreille. Thèse de Paris, 1863.

Deleau. Mémoire sur la perforation de la membrane du tympan avec des observations sur les sourds-muets. Paris, 1823, in-8°.

— Introduction à des recherches pratiques sur les maladies de l'oreille qui occasionnent la surdité. Paris, 1834.

Delobel. Notes de voyage sur quelques cliniques oto-rhino-laryngologiques allemandes. *Journ. des sc. méd. de Lille*, n° 13, 1903.

— Iconographie topographique de l'oreille chez le nouveau-né. *Arch. int. de laryng.* et Thèse de Paris, n° 1, 1904.

Delogne. Écartement exagéré du pavillon de l'oreille. *La Clinique*, mai 1891.

Delore. Sur l'éducation des sourds-muets. *Lyon méd.*, n° 15, 1894.

— Mastoïdite avec thrombose du sinus latéral et de la jugulaire interne. *Gaz. des Hôp.*, mars 1899.

DELPECH. L'audition chez les adénoïdiens non otitiques. Thèse de Paris, 1888.
DELPEUCH. Introduction d'une coccinelle dans l'oreille d'un enfant. *Union méd.*, n° du 12 juin 1875.
— et RETTERER. Carie ancienne du rocher. *Soc. anat.*, Paris, 1888.
DELU. Le salicytate de bismuth dans l'otorrhée. *Congr. intern. d'otol.* Paris, 1889.
DEMARQUAY. Du cancroïde du pavillon de l'oreille. *Gaz. des Hôp.*, 1869, p. 448.
DEMMIER. Coup de feu du conduit auditif externe. *Gaz. des hôp.*, n° 100, 1894.
DEPAUTRE. Oreille sénile ; oreille moyenne. Région mastoïdienne. Thèse de Paris, 1901.
DEPIERRIS. Note contributive à l'étude des insufflations de vapeurs sulfureuses dans l'oreille moyenne. *Soc. d'otol.*, oct. 1903.
DESCHAMPS. Deux cas de surdité syphilitique profonde. *Soc. de méd. et chir. de l'Isère*, oct. 1893.
— Les vapeurs de formol dans les affections de l'oreille moyenne. *Ann. des mal. de l'or.*, 1894, p. 331.
DESCOURTIS. Des hallucinations de l'ouïe. Thèse de Paris, 1889.
DESHAYES. Contribution à l'étude des streptococcies par thrombo-phlébite du sinus latéral d'origine auriculaire. Thèse de Paris, 1898.
— Méningite du quatrième ventricule avec troubles de l'équilibre et de l'ouïe. Guérison. *Bull. de laryng.*, juillet 1909.
DESMONS. Des blessures profondes de l'oreille par armes à feu, suivies d'hémorragies artérielles et de la conduite chirurgicale que ces blessures réclament. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 24 juillet 1880.
DESPLATS. Otite suppurée ancienne. Phlébite ; infection purulente. *Journ. des sc. méd. de Lille*, nov. 1886.
DESPRÈS. Otite interne, carie du rocher, abcès du cerveau. *Bull. soc. anat. de Paris*, 1867.
— Note sur les variétés de siège des plaques muqueuses et en particulier sur les plaques muqueuses du conduit auditif. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 313, Paris, 1868.
— Otite moyenne, suppuration de l'apophyse mastoïde, trépanation. *Gazette des Hôpitaux*, 20 avril 1882.
DESPREZ. Corps étrangers du conduit auditif externe. *Gaz. des Hôp.*, 1873.
DESTERNE. Mémoire sur la découverte du cathétérisme du tympan. Paris, 1855, in-8°.
DEVAUMÉCOURT. Contribution à l'étude du rôle des microorganismes dans les otites moyennes purulentes et leurs complications mastoïdiennes. Thèse de Paris, 1892.
— De l'hémiplégie urémique et de l'otite hémorragique au cours du mal de Bright. *Lyon méd.*, oct. 1896.
DEVERNET. Mode d'évolution particulier d'une otite moyenne suppurée. *Arch. de méd. et pharm. milit.*, oct. 1889.
DEVILLES. Les affections syphilitiques de l'organe de l'ouïe. Thèse de Paris, 1896.
DEZEIMERIS. De la perforation de l'apophyse mastoïde dans diverses affections celluleuses et dans quelques cas de surdité. *J. de l'expérience*, 1838.
DEZON. Surdi-mutité temporaire chez une myxœdémateuse à type fruste. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 45, 1901.
D'HOORE. Abcès cérébelleux. Trépanation. *Arch. int. de laryng.*, p. 183, 1906.
DIEU. Brighitisme et otites. *Gaz. hebd.*, 6 avril 1877.

Dieu. De la paralysie faciale précoce et tardive. *Indépendance méd.*, n° 39, 1899.
— Abcès du cervelet. Etude médico-légale. *Presse méd.*, juin 1900.
— L'otite et l'abcès du cervelet. *Bull. de laryng.*, n° 4, 1902.
— Traitement pratique des otites moyennes aiguës. *Ann. méd. chir. du Centre*, février 1905.
— Traitement de l'eczéma du conduit. *An. médico-chirurg. du Centre*, 1906.
— Abcès extra-dural consécutif à une otite moyenne aiguë. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 3, 1906.
Dieulafé. Sur un cas d'extirpation du ganglion de Gasser. *Arch. méd. de Toulouse*, n° 7, 1897.
— Anomalies de l'apophyse styloïde. *Soc. anat.-chir. de Toulouse*, juill. 1901. *Echo méd.*, n° 33, 1901.
Double (Le). A quoi faut-il attribuer la découverte du canal qui donne issue hors du crâne, à la corde du tympan. *France méd.*, n° 9, 1903.
Dourier. Cas de surdité due à une méningite cérébro-spinale. *Gaz. des Hôpitaux de Toulouse*, mars 1909.
Doumergue. Contribution à l'étude des troubles auditifs dans le mal de Bright. Thèse de Paris, 1881.
Douvre. Le traitement de la septico-pyohémie otique et la trépanation du sinus latéral. Thèse de Lyon, 1897.
Dransart (de Sommains). Rapports entre l'œil et l'oreillle. *J. de méd. et chirurg. pratique*, octobre 1880.
Dreyfus. L'hérédo-syphilis de l'oreille. Thèse de Paris, 1887.
— Note sur les infections de l'oreille dans l'influenza. *Bull. méd.*, avril 1890.
— Anatomie et embryologie de l'oreille moyenne et de la membrane tympanique chez l'homme et chez les mammifères. *Arch. int. de laryng.*, sept.-oct. 1892.
— Crises épileptiformes par un bouchon de cérumen. *Lyon méd.*, n° 29, 1900.
Dron. Mastoïdite gommeuse. *Lyon méd.*, 1870, t. IV, p. 605-607.
Drouot. Education familiale d'un jeune sourd-muet. *Arch. de laryng.*, n° 4, 1905.
— Les sourds-muets et la parole. *Arch. int. de laryng.*, 1905, n° 6.
— Sourds-muets et médecins. Historique de la pédagogie des sourds-muets. *Arch. int. de laryng.*, 1905, n° 4.
— La lecture sur les lèvres pour suppléer l'ouïe chez les sourds de tout âge. *Arch. int. de laryng.*, 1906.
Druault. Lyringomyélie avec troubles laryngés graves. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 468, 1898.
— Sarcome du conduit auditif interne. *Ann. des mal. de l'or.*, août, p. 113, t. II, 1898.
Dubar. Thrombo-phlébite isolée de la jugulaire interne à forme septico-pyohémique, d'origine otite sans participation du sinus latéral ni mastoïdite. *Rev. de laryng.*, n° 45, 1901.
— Traitement d'urgence des otites moyennes aiguës. *Progr. méd.*, n° 23, juin 1905.
— Préservation de l'ouïe de l'enfant à l'école. *Progrès méd.*, 1906.
Dubois. Surdité toxique. *Bull. de laryng.*, 30 sept. 1901.
Dubousquet-Laborderie et Baratoux. Greffe animale (myringoplastie) avec la peau de grenouille. *Acad. de méd. de Paris*, mars 1887.
Dubreuil. Kératose sénile; calcification des oreilles consécutive aux engelures. *Soc. d'anat. et phys. de Bordeaux*, 1901.

Ducasse. Perforation de la mastoïdite et ses indications. Thèse de Paris, 1879.

Ducau. Un noyau de prune ayant siégé 33 ans dans le conduit. *Rev. de laryng.*, 1882, p. 208.

— Catarrhe chronique de la caisse avec obstruction des trompes. Compression probable du nerf auditif en otopiésis. Amélioration. *Rev. de laryng.*, 1882, p. 309.

— Sur une cause peu connue de surdité (méat auditif en fente). *Rev. de laryng.*, 1882, p. 273.

— Quelques cas de maladies de l'oreille. *Ann. des mal. de l'or.*, 1883, p. 120.

— Sur quelques maladies de l'oreille. Clin. otol. du Dr Moure, 1 vol. in-8°, 24 p. publ. par la *Rev. mensuelle de lar.*, 1885.

Ducellier. Du traitement de la phlébite du sinus latéral d'origine auriculaire par le curetage de ce sinus. Thèse de Paris, 1894.

Duchesne. Traitement des corps étrangers de l'oreille. *Le Scalpel*, juill. 1898.

Duclos. Le fluorure de sodium dans le traitement de l'otite externe aiguë. *Languedoc méd. chir.*, 1898.

Dudon. Corps étranger de l'oreille remarquable par son mode d'introduction. *Bordeaux méd.*, 1878, n° 26.

Dufayes. La surdité consécutive à la méningite cérébro-spinale épidémique. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 26, 1910.

Dufays. Accidents cérébraux graves au cours d'une mastoïdite chronique réchauffée. Evidement, guérison. *Revue de Laryng.*, n° 46, 1906.

— Ostéite bacillaire du temporal simulant une mastoïdite. *Soc. f. d'otol.*, session de mai 1907.

— La mastoïdite tuberculeuse primitive chez l'enfant à propos d'une ostéite bacillaire du temporal simulant une mastoïdite aiguë. *Rev. de laryng.*, n° 4, 1908.

— La surdité consécutive à la méningite cérébro-spinale épidémique. *Soc. f. d'otol.*, etc., 9 mai 1910, et *Rev. de laryng.*, 1910, t. II, p. 273, n° 36.

Dufour (Léon). Sur l'organe de l'ouïe chez les insectes. *An. sc. natur.*, 1850.

Dufour et Lenormant. Méningite cérébro-spinale aiguë consécutive à une otite sans mastoïdite. *Bull. méd.*, févr. 1908.

Dugardin. Note sur le traitement de la suppuration de la caisse par les instillations de sublimé. *Rev. de lar.*, 1886, p. 320.

Duhourcau. Contribution à l'étude des corps étrangers de l'oreille. *Soc. f. d'otol.*, etc., avril 1885.

Dumeril. Sur les organes des sens et en particulier de l'ouïe chez les poissons. *C. R. Acad. sc.*, 1858.

Dumont. De l'emploi du naphtol camphré en otologie. *Ann. des mal. de l'or.*, septembre 1889.

— Traité général des affections de l'oreille, du nez, de la gorge et du larynx. Paris, Vigot, 1892.

Dupau. Contribution à l'étude des tumeurs malignes primitives de l'oreille moyenne. Thèse de Paris, 1908.

Duplay (S.). Étude sur le bourdonnement de l'oreille. Thèse d'agrégation, Paris, 1862.

— Examen des travaux sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie de l'oreille. *Arch. gén. de méd.*, 1863, t. II, p. 327-576.

— Sur quelques recherches nouvelles en otiatrique. *Arch. gén. de méd.*, 1867, t. I, p. 460 et t. II, 337, 723, 1866.

Duplay (S.). Valeur séméiologique de l'otorrhagie dans les traumatismes du crâne. *Bull. méd.*, n° 34, 1868.
Duplat (S.). Maladies de l'appareil auditif (dans le traité de pathol. Follin et Duplay, 1872, in-8°).
— De la périostite du temporal compliquant l'otite purulente. *Arch. gén. de méd.*, mai 1875.
— De la trépanation de l'apophyse mastoïde. *Arch. gén. de méd.*, 1888.
— Maladies des oreilles, technique. Asselin et Houzeau, Paris, 1889.
— Technique des principaux moyens de diagnostic et de traitement des maladies des oreilles et des fosses nasales. Paris, Hasselin, 1889.
— Otite ostéo-périostique. *Bull. méd.*, 27 août 1890.
— La surdité par bouchon cérumineux. *Union méd.*, juill. 1890.
— Déchirure traumatique du tympan simulant une fracture du rocher.
— Technique des principaux moyens de diagnostic et de traitement des maladies des oreilles. 1 vol. in-18, Asselin et Houzeau, Paris, 1891.
— Blessure par arme à feu de la région mastoïdienne et de l'oreille. *Semaine méd.*, 13 juin 1891.
— La mastoïdite suppurée. *Union méd.*, févr. 1892.
Dupont et Ginestoux. Surdité hystérique et oreillons. *Gaz. des sc. méd. de Bordeaux*, n° 20, 1905.
Dupont. Otite moyenne aiguë grippale et algie mastoïdienne. *Rev. de laryng.*. n° 39, 1905.
Du Pré. Otite moyenne et interne chronique; carie du rocher, encéphalite et méningite. *Presse méd.*, XXVII, 1875.
Dupuys. Sur une forme de septicémie gangreneuse d'origine otique. Thèse de Paris, 1899.
Durand. Ostéo-myélite du frontal consécutive à une pansinusite opérée. Thrombo-phlébite suppurée du sinus longitudinal supérieur et latéral. *Soc. f. d'otol.*, mai 1906.
Durand et Lannois. Section de l'auditif et du trijumeau par la voie cérébrale. *Rev. de laryng.*, 1900, t. I, p. 95.
Duroux. Mastoïdite, thrombo-phlébite du sinus latéral et de la jugulaire interne. *Lyon méd.*, juin 1903.
Duval. Des suppurations chroniques de l'attique et de leur traitement par le chlorure de zinc. Thèse de Paris, 1898.
Duverger (J.). Quelques remarques à propos de sténose du conduit consécutive à un évidement pétro-mastoïdien. *Rev. hebd. de laryng.*, 5 oct. 1907.
— Quatre cas d'évidement pétro-mastoïdien pour lésions suppuratives chroniques de l'oreille moyenne et des cavités annexes avec suture immédiate des pavillons. *Rev. hebd. de laryng.*, mars 1908.
— Remarques au sujet de deux interventions sur l'apophyse mastoïde. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 33, Paris, 1909.

E

Egger. Du réflexe binauriculaire. *Soc. f. d'otol.*, mai 1899.
— Les voies conductrices de l'irritant sonore frappant les nerfs de la sensibilité générale. *Arch. int. de laryng.*, 8 novembre 1898.
Eliacheff. Contribution à l'étude de l'otologie. Thèse de Paris, 1889.
Eloy. Les déterminations de la fièvre ourlienne sur l'appareil auditif. *Union méd.*, n° 102, juill. 1885.
— De l'otite moyenne aiguë suppurée avec voussure du secteur postéro-supérieur du tympan. *Rev. de laryng.*, n° 16, 1895.

Escat. Otite moyenne aiguë enkystée, vraisemblablement localisée à la poche tympanique postérieure de Troeltsch. *Sem. méd.*, mai 1895.
— Statistique de la consultation des oreilles en 1895-1896. *Arch. méd. de Toulouse*, n° 4, 1897.
— Écoulement spontané de liquide céphalo-rachidien par le conduit auditif externe. Fistule congénitale probable. *Arch. int. de laryng.*, 1897.
— De la migraine otique. *Ann. mal. de l'or.*, 1904, n° 3.
— Interprétation de Rinne positif paradoxal. Technique destinée à prévenir ce résultat. *Rev. hebd. de laryng.*, etc., décembre 1906.
— Technique oto-rhino-laryngologique (sémiotique et thérapeutique), in-8. Paris, 1907, Maloine, édit.
— Troubles otiques fonctionnels et trophiques dans le zona total ou partiel du trijumeau. *Soc. f. d'otol.*, mai 1908.
— Courbes auditives. Leur valeur sémiologique dans le diagnostic topographique des otopathies. *Ann. des mal. de l'or.*, t. I, 1910, p. 554 et *Soc. fr. d'otol.*, mai 1910.
— Hiatus auditif par absorption d'un son extérieur par un bourdonnement unisonnant ou consonnant plus intense. *Presse oto-rhino-laryng. belge*, X[e] ann., n° 10, 1910.
Etiévant (R.). Diplacousie mono-auriculaire. *Arch. int. de lar.*, p. 429, Paris, 1898.

F

Faucon. Note sur deux cas de corps étrangers de l'oreille. *J. des sc. méd. de Lille*, 1882, 20 mai.
Fauvel. Abcès extra-duraux périsinusiens d'origine otique avec complications. *Arch. int. de laryng.*, p. 663, Paris, 1904.
— Abcès cérébraux d'origine otitique. *Arch. int. de laryng.*, 1904, p. 969.
Fédenat. Carie du rocher, girations, etc., *Lyon méd.*, 1874, n° 26.
Félix. Les sourds inconscients. *Sem. méd.*, n° 13, 1903.
— Quelques cas de lésions traumatiques de l'oreille. *Arch. int. de laryng.*, mai-juin 1908.
Féré et Huet. Sur une anomalie du pavillon de l'oreille portant sur la racine de l'hélix. *Soc. de biol.*, oct. 1885.
— et Seglas. Contribution à l'étude de quelques variétés morphologiques du pavillon de l'oreille humaine. *Rev. d'anthropologie*, n[os] 1 et 2, 1886.
— Audition colorée. *Soc. de biol.*, déc. 1887.
— et Lamy. Physiologie du pavillon de l'oreille. *Soc. anatom.*, avril 1889.
— Rôle physiologique du pavillon. *Bul. méd.*, juin 1896.
Féré de Lancy. Sur la physiologie du pavillon de l'oreille. *Bull. soc. anat.*, mars 1889.
Ferrand. L'oreille et le bruit ou accidents de l'organe de l'ouïe dans les professions bruyantes. *Lyon méd.*, mars 1890.
— Traumatismes de l'appareil auditif par les bruits intenses. *Prov. méd.*, 1890.
— Troubles vasculaires du labyrinthe. Thèse de Paris, 1896.
— et Lannois. Paralysie du moteur oculaire externe d'origine otique. *Soc. fr. d'otol.*, juil. 1904.
Ferré. Recherches sur les crêtes auditives chez les vertébrés. Thèse de Bordeaux, 1883.
Ferré. Les ganglions intrarocheux du nerf auditif. *C. R. Acad. Sc.*, 1885.

FERRÉ. Contribution à l'étude du nerf auditif. *Bul. zool. de France*, 1886.
— Canaux de Jacobson du mouton. *J. sc. méd. de Bordeaux*, 1888.
FISSINGER. Inflammation suppurative des cellules mastoïdiennes. *Gaz. méd. de Paris*, nov. 1887.
— Suppurations des cellules mastoïdiennes. Trépanation, guérison. *Lyon méd.*, 6 déc. 1887.
FLAMENT. Abcès sous-périostique de la mastoïde consécutif à une otite. *Soc. anatomo-clinique de Lille*, 1882.
FLEURNOT. Du phénomène de synopsie ou audition colorée. *Gaz. des Hôp.*, 1893, n° 104.
FLEURY (M. de). Épilepsie sensorielle auditive. *Ann. mal. des or.*, 1900.
— et CHAVANNE. Oreille et hystérie. *Arch. int. de laryng.*, 1901.
FLOURENS. Recherches sur les conditions fondamentales de l'audition et les causes de surdité. Paris, 1825.
— Expérience sur les canaux semi-circulaires. *Ann. des sc. naturelles*, 1828-1829.
FOUCHER. Traité pratique des maladies des oreilles, du nez, des yeux et du pharynx. Masson, 1894.
FOURNIÉ. Les fonctions de la trompe d'Eustache. *Acad. méd.*, 9 mars 1880, et *Congr. int. de Londres*, 1881 et *Ann. mal. de l'or.*, 1881.
— Évidement pétro-mastoïdien. Autopsie. *Arch. int. de laryng.*, 1905.
— Méningite otique. *Arch. int. de laryng.*, 1905.
— Des mastoïdites aiguës latentes. *Congr. fr. d'ot.*, mai 1909 et *An. mal. de l'or.*, janvier 1908.
— Mastoïdites aiguës latentes. *Arch. int. de laryng.*, 1908.
— Mastoïdite à foyers multiples. *Arch. int. de laryng.*, 1909.
— Pathogénie des mastoïdites aiguës suppurées. *Ann. des mal. des or.*, 1909.
FOURNIER. Des accidents déterminés par la perforation du lobe de l'oreille. *J. des mal. cutan. et syph.*, 1894, n° 8.
— Malformation de l'oreille chez un hérédosyphilitique, *Soc. de dermat. et syph.* et *Sem. méd.*, 1900, n° 25.
FOURNIEZ. Chirurgie de la caisse dans l'otorrhée. Thèse de Paris, 1899.
FRÉMONT. Abcès extra-duremérien occupant l'étage moyen et inférieur du crâne. Abcès énorme de la nuque. Opération, guérison. *Rev. de laryng.*, 1905) n° 41.
FROIN et LABBÉ. Méningite atténuée otique au cours d'une fièvre typhoïde. *Bul. et mém. soc. méd. des Hôpitaux*, janv. 1903.
FRUITIER. Contribution à l'étude du vertige auriculaire et de ses rapports avec la neurasthénie. Thèse Paris, 1902.
FURET. Symptômes cérébraux hystériques au cours d'une otite suppurée simulant une septicémie. *Soc. d'otol. de Paris*, 1896.
— Traitement chirurgical de la paralysie faciale. *Soc. f. d'ot.*, 9 mai 1905.
— Méningite cérébro-spinale à pneumocoques d'origine otique. *Soc. f. d'ot.*, mai 1906.
— Mastoïdites et diabète. *Bull. de laryng.*, 1er janvier 1908.
— Otite suppurée droite ancienne ; mastoïdite ; opération ; paralysie de la sixième paire gauche. Guérison. *Ann. des mal. de l'or.*, 1908, t. II, p. 657.

G

GALLOIS. Carie du rocher; abcès cérébral. *Progr. med.*, n° 30, 1885 et *Bul. de la Soc. anat.*, déc. 1884.

GANGOLPHE et SIRAUD. De la voie pré-auriculaire dans les interventions sur le conduit auditif et le rocher. *Rev. de chir.*, avr. 1895, p. 300.

— Contribution à l'étude du sinus latéral dans les traumatismes du crânc. *Rev. de chir.*, sept. 1899.

GARIEL. Phénomènes physiques de l'audition. Thèse d'agrégation. Paris, 1869.

GARNAULT. De l'application thérapeutique des sels solubles de bismuth en particulier dans les otorrhéees. *Bul. et mém. de la Soc. f. d'otol.*, n° 3, 1892.

— Trois cas d'extraction de l'étrier. *Congr. de Rome*, 1894. Section d'otologic.

— Les maladies infectieuses dans leurs rapports avec les maladies de l'oreille. *Sem. med.*, n° 1, 1894.

— Peut-on tirer de la forme du crâne des conclusions sur les dispositions anatomiques rendant plus ou moins dangereuses les opérations sur le rocher. *Gaz. des hôp.*, mars 1895.

— Mobilisation profonde et extraction de l'étrier comme moyen de traitement des surdités dues à des lésions localisées dans l'oreille moyenne. *Soc. de biol.*, 1895, p. 861.

— Surdité par lésion du tympan et des osselets. *Soc. de biol.*, avr. 1896.

— De la mobilisation profonde et de l'extraction de l'étrier. *Arch. de laryng.*, n° 6, 1896.

— De l'effet produit chez le lapin et chez le pigeon par l'extraction de l'étrier. *Arch. intern. de laryng.*, n° 6, 1896.

— Critique dc la méthode de Schwartz dans le traitement de la mastoïdite aiguë. *Indépendance méd.*, n° 1, 4 janvier 1899.

— Un cas de mobilisation de l'étrier. *Rev. de larng.*, n° 8, fév. 1900.

GARNIER. Les surdités méningitiques, particulièrement chez l'adulte. Thèse de Lyon, 1907.

GARRAN DE BALZAN. Théorie physique de l'audition. Thèse d'agrégation de Paris, 1876, in-4°.

GARRIGOU-DÉSARÈNES. Traitement des rétrécissemeuts dc la trompe par l'électrolyse. *Rev. médico-chirurgicale*, 1er octobre 1882.

— Observations pathologiques et traumatiques du tympan. *Conseiller méd.*, 1882, fév.

— Blessures de l'apophyse mastoïde par arme à feu. *Rev. de laryng.*, 1884, p. 105.

— Nécrose du rocher. Discussion. *Soc. d'otol de Paris*, 26 déc. 1884.

— Traitement des rétrécissements de la trompe par la galvano-caustique chimique. *Journ. méd. de Paris*, déc. 1887.

— Tumeurs osseuses du conduit auditif externe (ablation des). *Rev. de laryng.*, 1889.

— Du grattage du rocher dans l'otorrhée chronique. *Sem. méd.*, mai 1892 et *Soc. fr. d'otol.*

GAREL. Mastoïdite simulant la fièvre typhoïde. *Lyon méd.*, n° 6, 1899.

GASSOT. De la surdi-mutité consécutive à la méningite. Thèse de Paris, 1903.

GAUDIER. Le cathétérisme de la trompe d'Eustache. *Nord méd.*, nos 50-51, 1896.

GAUDIER Contribution à l'étude de l'anatomie pathologique des kystes du pavillon de l'oreille. *L'Echo du Nord*, n° 15, 1898.
— Sarcome de l'oreille. *Soc. de méd. du Nord*, mai 1898.
— Tuberculose aiguë de l'oreille moyenne. *Echo méd. du Nord*, n° 39, 1899.
— Mastoïdite suppurée à évolution anormale. *Echo méd. du Nord*, n° 25, Lille, juin 1901.
— Emploi du bleu de méthylène dans le traitement des otites moyennes suppurées chroniques. *Echo méd du Nord*, n° 14, 1901.
— Otite moyenne suppurée chronique. *Echo méd. du Nord*, Lille, mars 1901.
— Furoncles du conduit auditif. *Echo méd. du Nord*, n° 12, 1904.
— Anomalie de situation du sinus latéral droit. *Soc. méd. du Nord*, in *Bull. méd. du Nord*, n° 7, 1905.
— et DESCARPENTRIES. Anatomie de la veine mastoïdienne. *Ann. mal. de l'or.*, t. II, p. 348. Paris, 1905.
— Ostéo-myélite du temporal et du pariétal gauche consécutive à une otite moyenne aiguë du même côté. *Rev. hebd. de laryng.*, etc., déc. 1906.
— Abcès du cerveau d'origine otique. Céphalée, seul symptôme d'une méningite suppurée et d'un abcès du lobe temporal. Intervention. *Soc. d'otol.*, avril 1908.
— De la méthode de Bier en oto-rhino-laryngologie. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1908.
— Sur l'emploi du rouge écarlate dans le pansement des évidés. *Ann. mal. or.*, t. I. p. 317, 1910.
GAUJOT. Examen des maladies de l'oreille au point de vue du service militaire. *Recueil de méd. militaire*, mars 1876.
GAUTHIER. Trépanation de l'apophyse au thermo-cautère. *Congr. fr. de chir.*, 1902, in *Sem. med.*, n° 43, 1902.
GAUREAU. Appareil pour insuffler l'air dans la caisse. *Soc. d'otol. de Paris*, 1892.
— Excitations motrices chez les sourds-muets soumis aux exercices acoustiques. *Soc. de biol.*, janv. 1898.
— Cas curieux de surdité hystérique. *Arch. int. de laryng.*, p. 264. Paris, 1898.
GAVARRET. — Phénomènes physiques de la phonation et de l'audition. Paris, 1877.
GELLÉ. L'audition. *Dict. de physiol.*, *Richet*, t. I, fasc. III, Alcan, Paris.
— Exploration de l'oreille moyenne par l'endotoscope. *Bul. de l'Acad. de méd.*. t. XXXIII, p. 276, 1868 et *Gaz. med. de Paris*, 1868.
— Delirium ab aure lœsa. *Trib. med.*, mars 1875.
— De l'exploration de la sensibilité acoustique à l'aide du tube inter-auriculaire. *Trib. méd.*, 1876.
— Du développement de l'oreille dans la série des vertèbres. *Soc. de Biol.*, 1877.
— Comment se forme le vide de la caisse en cas d'oblitération de trompe, *Gaz. méd. de Paris*, 1877.
— Synéchies internes du tympan. *Gaz. méd. de Paris*, 1877.
— Étude expérimentale sur les fonctions de la trompe d'Eustache. *Ann. mal. de l'or.*, p. 184, Paris, 1880.
— De l'oreille. Anatomie normale et comparée. Embryologie, développements, physiologie, pathologie, hygiène, pathogénie et traitement de la surdité. Leçon faite à l'école pratique de la Faculté de Paris, de 1875 à 1880. Paris, 1881, chez Lecrosnier (1 volume des études d'otologie).
— Les lésions nerveuses dans la surdité. *Congrès de Londres*, 1881.

Gellé. Les lésions nerveuses dans la surdité. Accommodation de l'oreille. Développement du tympan. *Congrès de Londres*, 1881.
— Exploration de la sensibilité acoustique au moyen du diapason électrique. *Soc. de biol.*, 1881 et *Trib. méd.*, 27 mars 1881.
— Trompe d'Eustache dans l'otorrhée. *Soc. de biol.*, 14 mai 1881.
— Des illusions et hallucinations de l'ouïe en rapport avec une lésion fonctionnelle ou organique de l'ouïe. *Trib. méd.*, mars 1882.
— De l'auscultation transauriculaire pendant l'épreuve des pressions centripètes. *Trib. méd.*, 7 mars 1882.
— Surdité. Bourdonnements d'oreille. Otorrhée d'origine réflexe. Guérison par l'extraction de dents cariées. *Journ. des conn. méd.*, 7 déc. 1882.
— Des illusions et des hallucinations de l'ouïe en rapport avec les lésions fonctionnelles ou organiques de l'oreille. *Trib. méd.*, 12 mars 1882.
— De l'auscultation transauriculaire pendant l'épreuve des pressions centripètes. *Trib. méd.*, 1882.
— et Viet. Lésions de l'oreille moyenne et de l'oreille interne à la suite d'élargation du pneumogastrique, *Soc. fr. de biol.*, octobre 1882.
— Du vertige de Ménière dans ses rapports avec les lésions des fenêtres ovales et rondes. Paris, 1883, chez Leurosnier.
— Angine rhumatismale, son aspect typique, ses relations avec les affections de l'oreille et la surdité. *Soc. de biol.*, et *Rev. de laryng.*, 1883, p. 364.
— Étude clinique du vertige de Ménière. *Arch. de neurol.*, 1883.
— Des synergies biauriculaires. Etude de l'accommodation des oreilles en application à la sémérotique. *Rev. de laryng.*, 1884, p. 151 et *Soc. fr. d'otol.*, 9 avril 1884.
— Du traitement du rétrécissement de la trompe par l'électrolyse. *Soc. de biol.*, 15 mars 1884.
— De l'audition des sons en contact et des sons par influence et de l'action de la tension du tympan sur leur perception. *Trib. méd.*, 31 août 1884.
— Précis des maladies des oreilles. Paris, Baillière, 1885.
— Relâchement du tympan. Guérison par application d'une boulette d'ouate. *Ann. mal. or.*, 1885, p. 347.
— Études cliniques sur la valeur des pressions centripètes en otologie. *Trib. méd.*, n° 876, 31 mai 1885.
— Études cliniques sur la valeur des pressions centripètes en otologie. *Tribune méd.*, n° 876, 31 mai 1885.
— Comment agissent les pressions centripètes ? Est-ce par inhibition? *Ann. des mal. de l'or.*, 1885, p. 162.
— Un nouvel otoscope. *Soc. de biol.*, Paris, oct. 1885.
— Recherches sur quelques phénomènes subjectifs de l'audition. *Soc. de biol.*, Paris, fév. 1885 et *Progrès méd.*, 28 fév. 1885.
— De l'audition dans l'école. De la dysacousie des écoliers. L'insuffisance de l'ouïe et la faiblesse intellectuelle concordante. *Ann. mal. de l'or.*, Paris, 1885, p. 407.
— Valeur séméiotique de l'audition de la parole suivant les âges. *Rev. de laryng.*, 1885, p. 32.
— Otite externe périostique circonscrite. *Rev. de laryng.*, 1885.
— Étude expérimentale sur le rôle du limaçon osseux dans l'audition. *Gaz. hôp.*, 19 mai 1886.
— Analyse de quelques troubles auriculaires aux différents âges de la vie. *Soc. biol.*, 5 novembre 1886.
— De la durée de l'excitation nécessaire à la perception, Acoumètre basé sur cette notion; fatigue de l'accommodation. Arrêt de l'accommodation.

Intermittences de la sensation observée à la limite de la perception. *Ann. mal. or.*, n° 3, 1886.
Gellé. Otite moyenne consécutive au tamponnement des fosses nasales. *Soc. franç. d'otol.*, 1886, et *Rev. de laryng.*, 1886, p. 656.
— Pratique et arrêt de l'accommodation auditive. *Soc. de biol.*, mai 1886.
— Rôle de la sensibilité du tympan dans l'orientation auditive. *Trib. méd.*, oct. 1886.
— 3 cas d'otites hémologiques. *Soc. fr. d'otol.*, 1886, 278 et *Rev. de laryng.*, 1886, p. 661.
— De l'otite externe périostique circonscrite. *Trib. méd.*, 26 oct., 1887, p. 253.
— Hémi-anesthésie et demi-surdité avec persistance du réflexe de l'accommodation bi-auriculaire. *Soc. de biol.* et *Sem. méd.*, juin 1887.
— Physiologie de l'audition. Fonctions du limaçon. *Trib. méd.*, mai 1887.
— Physiologie de l'oreille interne. *Trib. méd.*, oct. 1887.
— Physiologie du limaçon. Étude expérimentale. *Soc. de biol.*, avril 1887.
— Leucocythémie, début de surdité et de paralysie faciale. *Rev. mens. de lar.*, déc. 1887.
— De la valeur séméiotique de l'audition de la parole suivant les âges. *Soc. de biol.*, 5 nov. 1887.
— Un cas d'allochirie auditive. *Soc. de biol.*, 14 janv. 1887.
— Etude d'otologie (2e vol.). Anatomie normale et comparée. Embryologie, développement, physiologie, pathologie et hygiène, pathogénie et traitement de la surdité. Préface de Laborde. Paris, 1888, chez Lecrosnier.
— Observations de surdité complète subite dans l'albuminurie. *Soc. de biol.*, mars 1888.
— Des réflexes auriculaires. Centre réflexe dans la moelle cervicale. *Acad. de méd.*, juill. 1888.
— Etude critique de l'épreuve de Weber ou du transfert du diapason vertex suivant l'oreille clause. *Rev. de laryng.*, 1888.
— Etude semi-biologique du rôle de l'épreuve de Weber dans l'audition du diapason vertex. *Soc. fr. d'otol.*, avr. 1888.
— Surdité complète dans l'albuminurie. *Soc. de biol.*, mars 1888.
— Importance de la chaîne des osselets dans la transmission des sons. *Soc. de biol.*, 1888.
— Lésions du mur de la logette des osselets de l'ouïe. *Congrès intern. d'otol.*, Paris, 1889.
— Audition par le téléphone (Effets nuisibles de l'). *Soc. de biol.*, juin 1889.
— Sur l'existence d'un sens de l'espace (rapport d'une expérience personnelle). *Soc. de biol.*, 20 avril 1889 et *Tribune méd.*, 25 avril 1889.
— Les bains de mer et la surdité. *Tribune méd.*, mars 1889.
— De l'audition au milieu du bruit, étude critique expérimentale. *Rev. de laryng.*, juin 1889.
— Otite et paralysie faciale ; innervation des muscles tympaniques. *Comm. faite au Congrès*, Berlin, 1890.
— De l'auscultation du diapason vertex et de l'audition par le sujet au moment de la déglutition. *Soc. f. d'otol.*, *Sem. méd.*, mai 1890.
— De la lésion auriculaire dans la surdité par leos reillons. *Arch. de laryng.*, avril 1890.
— L'oreille et l'épidémie de grippe. *Méd. mod.*, 16 janv. 1890.
— Audition et paralysie faciale ; innervation des muscles tympaniques. *Congrès de Berlin*, 1890.
— Séméiotique : signes tirés de la comparaison des résultats de l'audition

et de l'auscultation du diapason vertex pendant la déglutition et les divers autres modes de mobiliser l'appareil auriculaire. *Ann. mal. de l'or.*, sept. 1890.

Gellé. Vertige de Ménière ; battements pulsatiles sur l'endotoscope dénonçant l'otite. *Bull. et mém. de la Soc. de lar.*, Paris, déc. 1891.

— Clinique otologique annexe. *Progrès méd.*, sep. 1891 et *Tribune méd.*, 1892, n° 48.

— Valeur séméiotique des battements pulsatiles constatés à l'endotoscope. *Ann. mal. de l'or.*, sep. 1891.

— Un cas de surdité consécutive aux oreillons. *Soc. otol. de Paris*, juin 1891.

— Audiphone appliqué au diagnostic otologique. *Ann. mal. de l'or.*, 1892, p. 515.

— Otite suppurée ; accidents cérébraux à la suite du tamponnement postérieur dans une épistaxis grave. *Arch. int. de laryng.*, Paris, 1892, p. 35.

— Le signe otique dans les maladies cérébrales. *Ann. mal. de l'or.*, p. 347, Paris, 1892.

— Troubles de l'ouïe liés à une névropathie. *Ann. mal. de l'or.*, Paris, 1892, p. 924.

— Valeur symptomatique du réflexe de l'accommodation binauriculaire. *Bul. de la Soc. de biol.*, 14 mai 1892, p. 413.

— Spasme réflexe binauriculaire causant la surdité. *Bul. de la Soc. de biol.*, 1892, p. 956.

— Le signe auriculaire dans un cas de paralysie croisée. *Soc. d'ot.* et *Arch. int. de laryng.*, n° 6, 1892.

— Otite suppurée ; accidents cérébraux à la suite du tamponnement postérieur dans une épistaxis grave. *Arch. int. de laryng.*, juin 1892.

— Trois faits de troubles de l'ouïe liés à une névropathie. *Ann. mal. de l'or.*, etc., n° 12, 1892.

— Présentation d'un appareil servant à faire des insufflations d'air antiseptique, etc. dans la caisse du tympan par la trompe d'Eustache. *Rev. d'otol.*, fév. 1892.

— Contribution à l'étude de la toux auriculaire. Bouchon cérumineux ayant donné lieu au faux diagnostic de tuberculose pulmonaire. *Union méd.*, n° 130, 1892.

— Massif osseux du facial auriculaire et ses lésions. *Congr. de Rome*, fév. 1893.

— Une feuille d'observation d'otologie. *Bul. et mém. de la Soc. d'otol.*, mai 1893.

— Un point de la physiologie de l'étrier. *Soc. de biol.*, 21 oct. 1893.

— Les inhibitions auriculaires. *Soc. f. d'otol.*, avril 1893.

— Otite suppurée. Signes cérébraux. Trépanation. Autopsie. *Ann. mal. or.*, p. 598, Paris, 1893.

— Physiologie de l'étrier. *Arch. intern. de laryng.*, VI, n° 6, p. 321, déc. 1893.

— Torticolis ab aure laesa. *Congrès de méd. de Lyon*, sept. 1894.

— Désenchatonnement de l'étrier. *Arch. inter. de laryng.*, t. VII, p. 251, 1894.

— Des inhibitions auriculaires. *Soc. f. de lar.*, etc., mai 1894.

— Du traitement des bourdonnements d'oreille. *Trib. méd.*, n° 35, 1894.

— Le torticolis ab aure lasa. *Mém. de la Soc. d'otol. de Paris*, nov. et déc. 1894.

— Massif osseux du facial auriculaire et de ses lésions. *Ann. mal. de l'or.*, 1er janv. 1894.

Gellé. Les bourdonnements d'oreille; pathogénie et traitement. *Presse méd.*, mars 1894.
— Erreurs dans l'examen de l'audition. *Trib. méd.*, n° 11, 1894.
— Instrument pour échancrer le mur de la logette et ouvrir l'attique. *Bul. et mém. de la Soc. d'otol.*, n° 1, 1894.
— Bourdonnement d'oreille. Pathogénie et traitement. *Rev. méd.*, 3 mars 1894.
— Instruments pour échancrer le mur de la logette. *Soc. d'otol. de Paris*, janv. 1894.
— Du désenchatonnement de l'étrier. *Soc. d'otol. de Paris*, janv. 1894.
— Du traitement général des affections auriculaires. *Ann. mal. de l'or.*, p. 13, 1895.
— Des œdèmes phlegmoneux sous-cutanés péri-auriculaires. *Sem. méd.*, mai 1895.
— Étude de séméiologie auriculaire. Paris, 1895.
— Un cas de surdité subite par le bâillement. *Tribune méd.*, mai 1895.
— L'eau oxygénée en otologie ; son double rôle hémostatique et antiseptique. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 46, 1896.
— Du rôle de la mobilité de l'étrier dans l'audition. *Semaine méd.*, n° 62, 1896.
— Traitement du vertige labyrinthique. *Ann. mal. de l'or.*, 1896, p. 561.
— De l'aura du vertige auriculaire. *Ann. mal. de l'or.*, 1896, p. 241.
— Mode d'administration de la pilocarpine en otologie. *Arch. int. de laryng.*, 1896, p. 76.
— Audition, l'étrier soudé. *Soc. de biol.*, déc. 1896.
— Rapport sur le traitement du vertige labyrinthique. *Soc. fr. d'ot.* Séance du 6 mai 1896. *Arch. int. de laryng.*, p. 285, 1896.
— Traitement général des maladies de l'oreille. *6e Congr. int. d'otol.*, Florence, 1896.
— Les sourds de l'école, Paris. 1896, in-18.
— L'otologie dans ses rapports avec la maladie du système nerveux. *Trib. méd.*, n° 19, mai 1897.
— De la conservation de l'audition malgré l'ankylose de l'étrier. *Arch. int. de laryng.*, n° 1, 1897.
— Accidents cérébraux au cours d'une otorrhée chronique. Trépanation de la mastoïde ; guérison. *Arch. int. de laryng.*, mars-avr. 1897.
— L'audition et ses organes. Alcan, éditeur, Paris, 1897.
— Le vertige de Ménière et son traitement. *Sem. méd.*, 18 août 1898.
— La propagation des vibrations au labyrinthe est-elle moléculaire, ou l'oscillation est-elle totale? Unité de la période. *Trib. méd.*, n° 41, 1898.
— Le chemin des éboulements labyrinthiques dans l'audition. *La voix parlée et chantée*, décembre 1898.
— Excitation motrice chez les sourds-muets soumis aux exercices acoustiques. *Bul. de la Soc. de biol.*, p. 8, 1898.
— Des exercices acoustiques dans les cas de surdité chez les enfants en bas âge et le microphonographe. *Tribune méd.*, n° 33, 1898.
— Audition du diapason par la voie cranienne chez les nerveux (audition solidienne). *Arch. int. de laryng.*, 1900, p. 392.
— Erreurs du Rinne et leur correction. *La Trib. méd.*, n° 37-38, 1900.
— Graphiques du phonographe. *Arch. intern. de laryng.*, n° 6, 1900.
— Des mouvements de l'air intra-buccal pendant l'émission des voyelles. *Trib. méd*, n° 8, 1900.
— Des exercices acoustiques appliqués aux sourds-muets. *Congr. intern.* Paris, 4 oct. 1900.

Gellé. Paralysie croisée de l'acoustique. *Arch. int. de laryng.*, t. XIV, p. 385, 1901.
— Vertige de Ménière, névralgie et tic douloureux de la face (L'application de la méthode dite de la dose suffisante au traitement de quelques maladies du système nerveux, formes graves et associées de la migraine. *Sem. méd.*, 30 janv. 1901.
— Le signe de Babinsky et le diagnostic des états labyrinthiques. *Trib. méd.*, n° 13, mars 1901.
— Les otites insoupçonnées, causes de surdité. *Trib. méd.*, nos 9 et 10, 1902.
— Un cas d'algie mastoïdienne hystérique. *Arch. inter. de laryng.*, t. VI, p. 24, 1902.
— Des réflexes d'accommodation binauriculaires. *Trib. méd.*, n° 32, 1902.
— Contraction du muscle et perte de sa conduction pour le son. *Tribune méd.*, n° 17, 1902.
— Points identiques de deux labyrinthes. *Soc. de biol.*, avr. 1903 et *Progrès méd.*, n° 16, avr. 1903.
— Examen subjectif de l'ouïe par l'épreuve de la distinction des sons successifs. *Rev. hebd., de lar.*. n° 7, 1905.
— Mesure de l'acuité auditive chez les écoliers. Valeur pratique des différents procédés usuels ou spéciaux d'acoumétrie. *Ann. mal. de l'or.*, 1910, p. 488.
Gellé (fils). Les pressions centripètes (épreuve de Gellé). Etude de séméiologie auriculaire. Thèse de Paris, 1895.
— A propos d'un cas curieux de surdité hystérique. *Arch. intern. de lar.*, n° 3, 1898.
— De l'audition par voie cranienne dans les maladies du système nerveux. *Arch. int. laryng.*, n° 5, 1900.
Gendrin Application de l'auscultation aux organes de l'ouïe. *Acad. des sc.*, sept. 1856. *Gaz. méd. de Paris,* 1856, p. 518.
— Plaie de la région auriculaire par balle. *Soc. de chir.*, Paris, novembre 1885.
Genouville et Choyan. Otorhagie. *Bull. Soc. Anat.*, Paris, 1864, p. 380.
— Kyste dermoïde de la région occipito-mastoïdienne. *Gaz. des Hôp.*, juin 1890.
Genty. Emploi de l'air chaud en otologie. *La Clinique*, fév. 1909.
Gérard. Les accidents dans les travaux à l'air comprimé. *Rev. de laryng.*, 1885, p. 148.
Gervais. Des abcès mastoïdiens liés aux affections des oreilles. Thèse de Paris, 1879.
Gibert. Mucocèle des cellules mastoïdiennes. *Ann. mal. de l'or.*, 1903, p. 256.
— Abcès du lobe temporal droit consécutif à une otite moyenne chronique, opération. *Ann. mal. de l'or.*, 2 fév. 1908.
— Classification anatomo-clinique des thrombo-phlébites sinuso-jugulaires basée sur trente-cinq cas. *Arch. intern. de laryng.*, t. XXIX, p. 107. Paris, 1910.
Gidin. Des complications des otites suppurées. Thèse de Paris, 1877.
Giffard. Note sur l'opération pour refaire le conduit auditif. *Ann. mal. de l'or.*, juil. 1892.
Gille de la Tourette. Le vertige de Ménière et son traitement. *Sem. méd.*, 1897, n° 38.
Gille. Appareil pour insufflation de vapeurs médicamenteuses dans la caisse. *Soc. d'otol. de Paris,* février 1892.

Gilis. Kyste dermoïde de la région mastoïdienne. *Bul. de la soc. anat. de Paris*, fév.-mars 1892.

Gillette. Otite chez un tuberculeux, inflammation de la caisse, retentissement du côté des cellules mastoïdiennes et du côté du crâne. Trépanation de l'apophyse mastoïde, drainage auriculo-mastoïdien, guérison. *Ann. des mal. de l'or.*, 1879, Paris, p. 249.

Gillot. Abcès cérébelleux d'origine otitique. *Presse méd.*, 1902, n° 9, p. 283.

Girard. Corps étranger de l'oreille. Thèse de Paris, 1895.

Giraudeau. De l'audition colorée. *Encéphale*, n° 5, 1885.

— Tubes bulbaire ; ulcérations trophiques des oreilles. *Presse méd.*, 13 oct. 1894.

Glover. Des troubles et des lésions de l'oreille dans l'épidémie de grippe 1889-1880. *Ann. des mal. de l'or.*, n° 2, 1890.

— Stigmates auriculaires et oculaires d'hérédo-syphilis à la seconde génération. *Arch. int. de laryng.*, t. II, 1907-1908, p. 17, n° 1.

Godeau. Les otites et leurs complications mastoïdiennes dans l'influenza. Thèse de Paris, 1900.

Godefroy. Phlébite de la jugulaire dans le cours d'une otite moyenne. *Journ. des soc. méd. de Lille*, t. II, p. 392, 1881.

Gorsse. Indications du traitement du catarrhe tubo-tympanique et des scléroses otiques par insufflation de vapeurs sulfureuses naturelles. *Gaz. hôp.*, 1905, n° 83.

Gouly. Mastoïdite aiguë à forme récidivante guérie sans intervention. *Union méd. du Nord-Est*, n° 22, Reims, 1901.

Gourdet. Écarteur du pavillon de l'oreille. *Gaz. méd. de Nantes*, n° 4, 1907.

Goureau. De la mobilisation de l'étrier. *Acad. de méd.*, janv. 1890.

— Pathogénie de l'abcès de l'oreille moyenne ; mécanisme de la guérison. *Actualités méd.*, 1890.

— Contribution à l'étude de la toux auriculaire. Bouchon cérumineux ayant donné lieu au faux diagnostic de tuberculose pulmonaire. *Actualités méd.*, août 1891.

— Un cas d'atrésie accidentelle du conduit auditif externe. *Actualités méd.*, mai 1892.

— Tumeurs adénoïdes latentes ; otorrhée et otorrhagie consécutives. *Actualités méd.*, n° 7, 1893.

— De l'ostéo-périostite mastoïdienne. *Actualités méd.*, avril 1897.

Gourgues. Maladies de l'oreille. *Actualités méd.*, n° 5, 1898.

Gourivaud. Contribution à l'étude de l'ankylose des osselets de l'ouïe. Thèse de Toulouse, 1896.

Grancher. Surdi-mutité d'origine probablement syphilitique. *Journ. de méd. et chirurg. prat.*, avril 1896.

— Faux sourd-muet. *Acad. de méd.*, juillet 1897.

Grand. Une cause peu connue de surdité. *Lyon méd.*, déc. 1887.

— Note sur un cas de polype de l'oreille. *Loire méd.*, fév. 1887.

Griner et Soret. Cas de bourdonnement d'oreille traité par l'effluve de la haute fréquence. *Ann. des mal. de l'or.*, 1905, t. I, p. 600.

Grivot. De la paralysie faciale otitique. Thèse de Paris, 1903.

— Otite moyenne aiguë. Mastoïdite de Bezold. Paralysie du nerf môteur oculaire externe. *An. mal. de l'or.*, 7 mars 1908.

— Abcès otitique du cerveau, trépanation, mort par extension de l'encéphalite et communication de l'abcès avec le ventricule latéral. *An. mal. de l'or.*, 1902, n° 12.

Grossard. Contribution à l'étude de la dilatation de la trompe. Thèse de Paris, 1896.
— Coup de revolver dans les deux oreilles (par suicide). *Bul. de laryng.*, déc. 1900.
— Hémorragies auriculaires doubles à répétition chez une femme de 63 ans. *Cong. inter. de méd.*, sect. d'otol., 1900.
— Otorrhée, mastoïdite et atrophie faciale progressive. *Rev. inter. de laryng.*, t. II, 1907.
Groud. Note sur un cas de polype de l'oreille. *Lyon méd.*, 15 février 1887.
Grout. Névralgie du trifacial ; de son traitement et de celui de la névralgie sciatique par la névrotomie auriculo-temporale (Section et cautérisation simultanées de l'anthélix, Rouen, 1887, in-8°).
Gruget. Corps étrangers de l'oreille. *Soc. anat. de Nantes* et *Gaz. med. de Nantes*, mars 1889.
Guérard. Du traitement chirurgical de la surdité consécutive à l'otite moyenne. Thèse de Paris, 1892.
Guerder. Recherches sur les cas de la mort causées par les suppurations de l'oreille. *Ann. des mal. de l'or.*, 1876.
— L'otologie dans les dix premières années. *Ann. mal. de l'or.*, 1877-78.
— Manuel pratique des maladies de l'oreille. Paris, 1883, chez Doin.
Guément. Otorrhée rebelle datant de 1888, nécrose du limaçon, opération de Stacke. *Ann. de la Policlin. de Bordeaux*, juil. 1894.
Guérin. L'hématome de la caisse du tympan. *Ann. des mal. de l'or.*, t. II, p. 188.-1906.
— Brûlure du tympan par l'eau bouillante. *Ann. mal. de lor.*, 1906, n° 1.
Guermonprez. Trois opérations d'ablation d'épithélioma du pavillon suivies d'autoplastie. *Rev. hebd. de laryng.*, 1892, oct. p. 668.
Guibaud. Contribution à l'étude de l'influence de la musique sur la circulation. Bordeaux, Imprimerie du midi, 1898.
Guillaume. Traitement des corps étrangers de l'oreille. *Lyon méd.*, n° 53, 31 déc. 1893.
— Surdité et mutité hystérique guéries par le toucher naso-pharyngien. *Union méd. du Nord-Est*, n° 4, 1896.
Guillebeau. Histoire clinique des cellules diverticulaires et aberrantes de l'apophyse mastoïde. Thèse de Bordeaux, 1908.
Guillemin. Notions d'acoustique. *Voix*, janv. 1894.
— Acoustique musicale. *Arch. inter. de laryng.*, t. XXI, p. 295, 1903.
— Les premiers éléments de l'acoustique musicale. *La voix parlée et chantée*, n° 158, fév.-mars 1903.
— Théorie de l'audition. *Arch. int. de laryng.*, 1906, n° 1.
Guillot. Traitement du catarrhe tubaire et tubo-tympanique par l'air chaud. Thèse de Paris, 1907.
Guillot et Jacques. Recherches radiographiques sur la topographie de l'oreille interne. *Rev. hebd. de laryng.*, janv. 1899.
Guillou. Épithélioma douloureux du pavillon de l'oreille *Gaz. méd. de Nantes*, n° 7, mai 1897.
Guinard. Abcès cérébelleux. *Soc. de chirur.*, déc. 1898.
Guyon. Note sur le traitement des otites suppurées par le drainage du conduit auditif externe. *Ann. des mal. de l'or.*, Paris, 1876, p. 362.
Guyot (C.) et Guyot (R.-T.). Sur ce qui a été publié jusqu'à nos jours sur les sourds-muets, sur l'oreille, sur l'ouïe, sur la voix, le langage, la mimique des aveugles, etc., 1842, gr. in-8°.

Guisez. Deux cas d'ostéo-myélite des os plats du crâne consécutifs à des suppurations de l'oreille. *Arch. inter. de laryng.*, n° 6, 1905.
— Ostéo-myélite chronique condensante des os du crâne consécutive à une otite ancienne suppurée. *Soc. franç. d'otol.*, 1909.
— Thrombose du sinus et de la jugulaire, ouverture du golfe à travers le trou déchiré postérieur. Ligature de la jugulaire. *Ann. mal. de l'or.*, 2 fév. 1909.
— La pratique oto-rhino-laryngologique. Maladies des oreilles. Baillière et fils édit., Paris, 1909.

H

Halipré. Vertige de Ménière (2 obs). *Normandie méd.*, fév. 1898.
— Scarlatine puerpérale. Hémorragie intestinale. Hématomèse, parotidite suppurée. Otite paralysie faciale, purpura généralisé. Abcès multiples. Guérison. *Rev. méd. de Normandie*, oct. 1908.
Halphen. Polynévrite cérébrale (Névrite du facial, du trijumeau, de l'auditif). *Ann. des mal. de l'or.*, 1908, t. II, p. 152.
— et Lombard. Le nystagmus réflexe provoqué comme méthode de diagnostic, détails fonctionnels de l'appareil vestibulaire. *Ann. mal. de l'or.*, 1908.
Hamon du Fougeray. Deux cas d'épithélioma du pavillon de l'oreille. *Ann. des mal. de l'or.*, avr. 1890.
— Notes statistiques sur les suppurations de l'oreille moyenne compliquées d'inflammation mastoïdienne. *Soc. d'otol. et Rev. hebd.*, etc., n° 6, 1892.
— Note sur les polypes de l'oreille. *Ann. des mal. de l'or.*, n° 8, 1892.
— Notes sur quelques points de l'anatomie chirurgicale de la caisse du tympan. *Ann. des mal. de l'or.*, n° 1, 1893.
— Hygiène de l'oreille à l'usage des lycées et collèges. Lecrousier édit., Paris, 1893.
— Note sur la chirurgie de l'oreille. *Gaz. des Hôp.*, n° 48, 1893.
— Règles à suivre dans l'ouverture des abcès mastoïdiens. *Soc. d'otol.*, avr. 1894.
— Traitement antiseptique des suppurations chroniques simples de la caisse du tympan. Du tamponnement du conduit auditif par la gaze iodoformée. *Ann. des mal. de l'or.*, 1895, p. 558.
— Tamponnement méthodique par la gaze iodoformée dans les suppurations de la caisse. *Semaine méd.*, mai 1895.
— Abcès du cou consécutifs aux inflammations aiguës ou chroniques de l'oreille moyenne. *Cong. de chirur.*, Paris, nov. 1896.
— Étude sur les diverses méthodes de pansement des otites moyennes purulentes chroniques. *Ann. des mal. de l'or.*, 1896, p. 594.
— Épithélioma primitif de la caisse du tympan développé à la suite d'otite moyenne purulente chronique datant de 12 ans. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 122, t. II, Paris, 1897.
— Note sur diverses lésions que l'on trouve chez les enfants des instituts de sourds et muets. *Rev. de laryng.*, 1897.
— Est-il préférable d'apprendre à l'enfant sourd et muet d'abord à écrire puis à parler. *Rev. de pédag. comparative*, 1897.
— Asphyxie locale des oreilles. *Soc. de dermat. et syph.* et *Presse méd.*, 1897.

Hamon du Fougeray. Des divers modes d'ouverture spontanée à l'intérieur. Des abcès mastoïdiens. Observation d'un cas d'ouverture en avant dans conduit auditif externe. *Ann. des mal. de l'or.*, 1899, p. 423.
— Des gazes à la quinoline naphtolée dans le traitement des otites moyennes purulentes. *Rev. hebd. de lar.*, n° 36, 1902.
Hardyau. De l'aspiration en chirurgie et en particulier de l'hémato-aspiration en oto-rhino-laryngol. Thèse de Paris. 1906-1907.
Haug. Le lysol dans les maladies de l'oreille. *Bul. méd.*, sept. 1891.
Hautant. Fistule du canal semi-circulaire horizontal droit ; nystagmus vestibulaire expérimental. *Soc. d'otol. de Paris*, etc., séance 10 avr. 1908.
— Examen fonctionnel des canaux semi-circulaires par le réflexe nystagmique. *Ann. des mal. de l'oreil.*, 1908, t. II.
— Labyrinthites suppurées. *Soc. d'otol.*, séance de déc. 1909.
— Labyrinthite chronique. Trépanation du labyrinthe. *Soc. d'otol. de Paris*, 1909.
— Labyrinthite à forme vestibulaire. Retour des fonctions vestibulaires à la suite d'un évidement simple. *Ann. des mal. de l'or.*, 1909 et *Soc. d'otol.*, Paris, fév. 1909.
Hautant et Lermoyez. De la valeur du nystagnus vestibulaire en médecine légal. *So. d'otol. de Paris*, janvier 1910.
Hayraud. De la paralysie du moteur oculaire externe d'origine otitique. Thèse de Lyon, 1906.
Hébert. Labyrinthite hémorragique aiguë double. *Soc. méd. de Rouen*, mai 1907.
Hédon et Bousquet. Thrombo-phlébite du sinus latéral d'origine otique. Guérison par évidement pétro-mastoïdien et drainage du sinus sans ligature de la jugulaire. *Montpellier méd.*, 1906.
Heim. Le bromure d'éthyle en oto-laryngologie. *Ann. des mal. de l'oreil.*, n° 2, 1894.
Hélot. La surdité dans les écoles. *Normandie méd.*, n° 6, 1895.
— Influence de la grossesse sur la marche de la sclérose de l'oreille moyenne. Thèse de Paris, 1900.
— Que doit-on faire en présence d'un corps étranger du conduit auditif ? *Rev. méd. de Normandie*, n° 6, 1905.
— Note sur l'otiatrique à Rouen au XVIIIe siècle. *Rev. méd. de Normandie*, n° 18, 1905.
— Les vers de l'oreille. *Archiv. inter. de lar.*, mai-juin 1907.
— Gomme paramastoïdienne. *Ann. des mal. des oreil.*, 1909, t. II, p. 754.
Hénoque. Punaise extraite du conduit auditif. *Bul. de la soc. de biol.*, 1874.
Herck. Otites hémorragiques d'origine grippale. *Soc. franç. d'otol.*, 12 mai 1893.
Hermet. Etude sur les bourdonnements d'oreille. Paris, 1882, chez Lafosse.
— De la surdité dans le tabès syphilitique. Thèse de Paris, 1884.
— Etude de la surdité syphilitique. *Ann. de dermatol.*, n° 12, 1884. *Bul. méd.*, déc. 1884. *Semaine méd.*, déc. 1884.
— Des altérations de l'ouïe dans le rhumatisme blennorragique. *Union méd.*, 1884, n° 182.
— Des diabétides du pavillon de l'oreille. *Ann. de dermatol., et syphil.* et *France méd.*, 1885.
— Deux nouvelles observations pour servir à l'histoire de la syphilis héréditaire dans ses manifestations sur l'appareil auditif. *Ann. de derm. et syphil.*, 25 mars 1885.

HERMET. Chancre induré de l'oreille. *Ann. de dermatol. et de syphil.*, VII, n° 2, 1886.
— L'otite dans la rougeole. *Bul. méd.*, déc. 1887.
— Quelques points de la dermatologie de l'oreille. *Sem. méd.*, sept. 1889.
— Syphilis et surdité. *Cong. inter. d'otol.*, Paris, 1889.
— Les otites de la grippe. *Rép. de Thérap.* juin 1890.
— Leçons sur les maladies de l'oreille, l'hôp. des enfants. Paris, Doin édit., 1892.
— De l'eczéma du conduit auditif externe. *Bul. et mém. de la soc. d'otol.* etc., mai 1894.
— Contribution à l'étude de la surdité syphilitique. *Sem. méd.*, déc. 1894.
— Syphilome phagédinique de l'oreille. *Sem. méd.*, n° 63, 1896.
HERPIN. Abcès du cervelet consécutif à une lésion du rocher. *Ann. des mal. de l'or.*, t. I, p. 422, Paris, 1875.
HEURTAUX. Épithélioma du pavillon de l'oreille. *Soc. anat. de Nantes* et *Gaz. de Nantes*, 9 av. 1889.
— Exostose du conduit auditif externe. *Soc. anat. de Nantes* et *Gaz. méd. de Nantes*, 9 janv. 1890.
— Tumeur de derrière l'oreille. *Soc. anat. de Nantes* et *Journ. de Nantes*, déc. 1891.
— Tumeur érectile de la région temporale droite probablement congénitale chez une jeune fille de 16 ans; extirpation. *Gaz. méd. de Nantes*, n° 21, 1897.
HILLAIRET. Lésions de l'oreille interne, action réflexe sur le cervelet et les pédoncules. *C. R. de la soc. de biol.*, 3e sér., t. III, p. 180, 1881.
HIRTZ. Catarrhe purulent de l'oreille moyenne, carie tuberculeuse. *Soc. méd. des hôp.*, avril 1887.
— Otite moyenne pneumococcique au cours de la pneumonie. *Bul. et mém. de la soc. méd. des hôp. de Paris*, nov. 1900.
HOFFMANN. Contribution à l'étude de l'othématome. Thèse de Paris, déc. 1887.
HOMOLLE. Otite interne. *Bull. Soc. anat. de Paris*, 1873.
HOREAU. Traitement de l'otite adhésive par la thiosiamine. Thèse de Paris, 1907, p. 590.
HORTELOUP. Étude étiologique des othématomes. Thèse de Paris, 1905.
HUBERT-VALLEROUX. Essai théorique et pratique sur les maladies de l'oreille, Paris, 1847, gr. in-8°.
— De l'otorrhée. *Gaz. hebd.*, 1866.
HUCHARD. Endocardite pyohémique infectieuse consécutive à une otite moyenne. *Semaine méd.*, n° 1, 1893.

I

IMBERT. Sur l'acuité auditive. *Gaz. hebdm. des sc. méd. de Montpellier*, nov. 1890.
ITARD. Articles : otalgies, otorrhées, otites du *Dict. sc. méd.* en 60 vol.
— Traité des maladies de l'oreille et de l'audition, Paris, 1821; 2e édition, 1842.

J

JABOULAY et RIVIÈRE. Des abcès cérébraux consécutifs aux otites suppurées. *11e Congrès franç. de chirurg.*, oct. 1897.

JABOULAY. Avant d'enlever le ganglion de Gasser. *Province méd.*, n° 22, 1899.

— Paralysie faciale d'origine otique. Traitement palliatif de la lagophtalmie par la section du sympathique. *Gaz. des hôp.*, févr. 1908.

JACOB. Nouvel appareil destiné à injecter alternativement de l'air et des liquides dans la trompe et la caisse du tympan. *Acad. de méd.*, 24 oct. 1882.

— Des otorrhées et de leur traitement par les injections tubo-tympaniques à l'aide d'un nouvel appareil. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 51, Paris, 1883.

— Exploration du conduit auditif et de l'oreille moyenne. Thèse de Paris, 1888.

— Un cas de mastoïdite sans perforation du tympan. *Rev. hebd. de lar.*, n° 2, 1900.

— Le traitement conservateur dans les otites moyennes suppurées chroniques. *Arch. int. de laryng.*, 1910, n° 2.

JACQUEMART. Observation d'un cas de fracture du rocher. *Ann. mal. de l'or.*, p. 1. Paris, 1883.

— Rapport sur les causes de la surdi-mutité et les moyens d'en diminuer la fréquence. *Ann. mal. de l'or.*, 1883, n° 5.

— Un cas d'exostose du conduit auditif. *Rev. de laryng.*, 1885, p. 476.

— Modification et perfectionnement du procédé de Politzer. *Rev. mens. de lar.*, mars 1887.

— Des corps étrangers de l'oreille. *Rev. mens. de lar.*, nov. 1887.

— Communication sur un nouveau serre-nœud ou écraseur galvano-caustique. *Rev. laryng.*, 1889.

— Exostose du conduit auditif externe. *Bul. méd.*, janvier 1889.

— Des suppurations anciennes des oreilles, comment les guérir. *Rev. de laryng.*, 15 février 1892.

— Cas d'otite fongueuse, symptômes de compression labyrinthique, menace de méningite. *Rev. de lar.*, n° 11, 1896.

JACQUES. Cure radicale d'une otorrhée compliquée par l'opération de Stacke modifiée. *Soc. méd. de Nancy*, mai 1900, et *Rev. méd. de l'Est*, juil 1900.

— et PERRIN. Un cas de leptoméningite suppurée d'origine otitique. *Rev. méd. de l'Est*, n° 19, 1900.

— Thrombo-phlébite otitique de la jugulaire avec abcès intra-veineux susclaviculaire. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1900.

— Tuberculose ganglionnaire et cancer de la fosse parotidienne à point de départ auriculaire. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 22, 1900.

— Deux cas de carie étendue du temporal consécutive à l'otorrhée guérie par l'évidement. *Rev. méd. de l'Est*, juin 1900.

— Sur la fine innervation de la membrane du tympan. *Congrès int. de méd.*, 1900, Masson, 1901.

— Un cas de mastoïdite de Bezold avec thrombo-phlébite suppurée du sinus latéral. *Rev. de laryng.*, n° 41, 1901.

— Mastoïdite de Bezold (un cas de) avec thrombo-phlébite du sinus latéral. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1901, et *Arch. int. de laryng.*, t. XIV, p. 234. Paris, 1901.

Jacques. Névropathie otique et pseudo-sinusites. *Arch. de laryng.*, 202. Paris, 1902.
— Volumineux cholestéatome du temporal opéré et guéri. *Rev. méd. de l'Est*, n° 9, 1902.
— Deux cas d'abcès cérébelleux d'origine otique. *Soc. de méd. de Nancy*, nov. 1902, et *Journ. méd. de l'Est*, janvier 1903 et *Soc. franç. d'otol.*, nov. 1903.
— Phlegmon de la fosse temporale d'origine otique. *Rev. hebd. de laryng.*, 1er nov. 1903.
— Accidents psychiques liés aux maladies de l'oreille. *Arch. int. de laryng.*, t. XX, p. 638. Paris, 1905.
— Syndrôme de Gradenigo. *Arch. intern. de laryng.*, 1906.
— et Perrin. Tétanos à porte d'entrée auriculaire. *Rev. méd. de l'Est*, n° 5, 1906.
— Otorrhagies graves au cours de l'otite moyenne aiguë. Hématome latéro-pharyngien. Syndrome labio-glosso-laryngé de la convalescence. *Bul. de laryng.*, oct. 1907.
— et Durand. Inspection otologique des écoles de Nancy. *Congrès franç. d'otol.*, mai 1907.
— Paralysie centrale des 6e et 7e paires au cours d'une otorrhée. *Soc. d'otol.*, mai 1909.
— Inspection otologique des écoles. *Rev. de laryng.*, 1910, t. I, p. 230 et *congr. int. de méd. de Budapest*, 1909.
— et Gault. Les ostéites et périostites isolées du temporal. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1910 et *Rev. de laryng.*, 1910, t. I, p. 689, n° 24.
— Tuberculose ganglionnaire et cancer de la fosse parotidienne à point de départ auriculaire. *Rev. de laryng.*, 1910, t. I, n° 22, 28 mai, p. 641.
— Inspection otologique des écoles. *Rev. de laryng.*, n° 7, 1910.
— Paralysie centrale des 6e et 7e paires au cours d'une otorrhée. *Rev. de laryng.*, t. II, p. 89, 1910.
— et Guillaz. Recherches radiographiques sur la topographie de l'oreille interne. *Rev. de laryng.*, 1899, vol. I, p. 33.
Jacquinet. Abcès du cerveau d'origine otitique. *Union méd. du Nord-Est*, n° 18, sept. 1905
Jan. Des complications de l'otite moyenne suppurée et de la trépanation mastoïdienne. Thèse de Paris, 1885.
Jaquemart. De la paralysie associée du facial et de l'acoustique d'origine syphilitique. Thèse de Lyon, 1906.
Jauffreau. Du syndrome de Ménière (traitement par l'acide bromhydrique), Thèse Toulouse, 1902.
Jeandelize. Contribution à l'étude de la structure histologique des tumeurs inflammatoires de l'oreille. *Rev. de laryng.*, janvier 1901, n° 2.
Jeanne. Otite moyenne chronique suppurée; otorrhée. Abcès du cervelet. Thrombose du sinus latéral. *Normandie méd.*, 1899.
— Note sur la trépanation de l'apophyse mastoïde. *Normandie méd.*, n° 11, 1900.
Jégu. Syphilis de l'oreille. État actuel de nos connaissances. Thèse de Paris, 1884.
Joire. Abcès de la base du cerveau consécutif à la suppuration de l'oreille interne. *Gaz. des hôp.*, 1887, p. 206.

Jolly (Jacques). De l'ulcération de la carotide interne à la suite de la carie du rocher. *Arch. gén. de méd.*, 1869, t. I et 1870, t. II.
Joly. Maladies de l'oreille dans l'influenza. *An. des mal. de l'or.*, 1891, p. 262.
— Les maladies de l'oreille dans l'influenza. *An. des mal. de l'or.*, avril 1891.
Jolyet. Note sur les origines différentes des nerfs vaso-dilatateurs contenus dans la corde du tympan. *Journ. de méd. de Bordeaux*, oct. 1886.
Joncheray. De l'othématome en général. Cas d'hématome spontané du pavillon avec cure radicale. *Arch. int. de laryng.*, 1900, p. 349.
— Otite moyenne hémorragique. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 42, 1902.
Josso. Spasme respiratoire provoqué par un simple attouchement sur la muqueuse du conduit auditif. *Gaz. méd. de Nantes*, n° 7, mai 1885.
Jouon. Pathogénie des paralysies de la sixième paire dans les fractures de la base du crâne. *Gaz. méd. de Nantes*, janvier 1898.
Jourdan. Les sens chez les animaux inférieurs. Paris, 1889.
Jourdin. Lésions du canal carotidien et hémorragies de la carotide interne dans les caries du rocher. *An. des mal. de l'or.*, n° 11, 1904.
— Otite moyenne double et exsudat fibrineux. *Ann. mal. de l'or.*, juin 1909.
— et Hugard. Méningite tuberculeuse succédant à une otite moyenne aiguë. *Arch. int. de laryng.*, t. XXVIII, p. 846. Paris, 1909.
Jousselain. Lavages et pansements de l'oreille. *Arch. int. de laryng.*, p. 93, 1896.
Jousset. Furonculose du conduit auditif externe. *Nord. méd.*, mars 1897.
— Méthode des exercices acoustiques. Lille, 1900.
— Étude médico-pédagogique sur une école de sourds-muets. *Rev. de laryng.*, 1899, vol. I, p. 337.
— Du rôle du spécialiste dans les écoles de sourds-muets. *Ass. fr. des sourds-muets*, sept. 1898.
Jousset. Le signe de Robert Wreden (docimasie auriculaire). Thèse de Bordeaux, 1901.
Joutey. Thromphlébite suppurée du sinus latéral et du golfe de la jugulaire otique. *Ann. mal. de l'or.*, juin 1909.
— De la présclérose otique. *Bull. méd. de l'Algérie*, 15 mai 1907.
Jouveau-Dubreuil. Les complications auriculaires des sinusites. *Rev. de laryng.*, 1908, p. 145, t. I, n° 6.
Jouvin. De la syphilis de l'appareil auditif. Thèse de Paris, 1907.
Julia. L'oreille au point de vue anthropologique et médico-légal. Thèse de Lyon, 1888-1889.
Julien. Sur une lésion des cartilages de l'oreille dans la syphilis secondaire. *An. de dermat. et syph.*, février 1889.
Jullien. Syphilome lympho-chondrique du pavillon de l'oreille. *Lyon méd.*, 26 mai 1889.

K

Kaufmann. Cas de labyrinthite syphilitique. *Rev. de laryng.*, vol. I, p. 552, 1900.
— Labyrinthite circonscrite chronique, évidement pétro-mastoïdien, curetage du canal semi-circulaire externe. Guérison. *Rev. de laryng.*, 1908, t. I, p. 129.

Kaufmann. Double cholestéatome. Thrombophlébite du sinus latéral droit, double trépanation ; ouverture du sinus, injection d'électrargol, guérison. *Rev. de laryng.*, 1908, t. I, p. 241, n° 9.
— Sur 164 opérations mastoïdiennes. De la nécessité de faire la cure radicale dans les otites chroniques suppurées. *Rev. hebd. de laryng.*, mai 1909, n° 19.
Kirmisson. Projectile inclus dans le rocher. *Soc. de chir. Paris méd.*, juil. 1889.
— Tumeurs du lobule de l'oreille. *Soc. de chir et Bull. méd.*, 1896, p. 571.
— Abcès d'origine otique (trépanation du cerveau pour). *Soc. de chir.*, 1901.
— Complications méningo-cérébrales otiques chez les enfants. *Arch. int. de laryng.*, Paris, 1903, p. 247.
— Variations de profondeur de l'antre mastoïdien. *Arch. int. de laryng.*, 1903, p. 1426.
Koenig. Étude expérimentale des canaux semi-circulaires. Paris, Jouve, 1897.
— Nouveau procédé simple et pratique de rendre le massage direct de la chaîne des osselets de l'oreille au moyen de la sonde à ressort de Lucae, moins douloureux et alors plus efficace. *Soc. fr. d'otol.*, et *Arch. int. de laryng.*, t. XIV, p. 338. Paris, 1901.
— Contribution à l'étude du bougirage de la trompe. *Arch. int. de laryng.*, 1905.
— Anesthésie du conduit auditif externe et de la membrane du tympan par le chlorure d'éthyle. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1909.

L

Labarrière. Otorrhée chronique et [évidement pétro-mastoïdien. *Nord. méd.*, 30 mai 1904.
— Réflexions sur 60 cas de trépanation mastoïdienne. *Echo méd. du Nord*, avril 1907.
— Épithélioma de la région mastoïdienne ; guérison par la radiothérapie. *Soc. fr. d'otol.*, 1908.
— Volumineux abcès de l'hémisphère cérébelleux gauche. Trépanation large au niveau de la mastoïde. Mort. *Soc. fr. d'otol.*, 12 mai 1909.
La Bellière. Etude sur l'otite des phtisiques et principalement sa pathogénie. Thèse Paris, 1875.
Labbé. Cas de méningite atténuée d'origine otique au cours de la fièvre typhoïde. *Soc. des hôp.*, janvier 1903 et *Presse méd.*, 1903, n° 4.
Labit. Diagnostic des affections de l'oreille par l'emploi du diapason. Paris, 1893.
— Du vertige de Menières. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1894.
— 3 cas de maladies de Ménières. Traitement par les injections hypodermiques de pilocarpine. *Rev. de laryng.*, 1894, p. 745.
Laborde. Rôle des canaux semicirculaires. *Bull. Soc. Biol.*, 1882, p. 22 et 23.
— Contribution à l'étude des otorrhées. *An. mal. de l'or.*, 1887.
— Corps étranger du conduit auditif externe. *Rev. de méd. milit.*, mai 1891.
— De l'intervention et de l'influence des sensations auditives dans l'anesthésie opératoire. *Tribune méd.*, mars 1901.

Labouré. Méningite cérébro-spinale, otite. Ulcérations de la carotide chez un diabétique. Hémorragie, mort. *Gaz. des hôp.*, oct. 1907.

Lacassagne. Union consanguine et surdi-mutité. *Ann. mal. de l'or.*, 1876.

Lacaze-Dathiers (de). Otocystes des mollusques. *Arch. de zoologie expérimentale*, t. I. 1872.

Lacoarret. Deux cas de mastoïdite guéris par la cautérisation au thermocautère. *Ann. de la polyclin. de Bordeaux*, janv. 1889.

— Deux cas de mastoïdite traités et guéris par les cautérisations au thermocautère. *Ann. de la policlin. de Toulouse*, janv. 1889.

— Mastoïdite et cautérisation ignée. *Ann. de la polyclin. de Toulouse*, 1890.

— Des rapports de l'influenza avec les affections catarrhales de la trompe et de la caisse. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 1890, 2 février.

— Accidents pseudo-méningitiques dus à un bouchon de cérumen. *Ann de la polyclin. de Toulouse*, n° 6, 1893.

— Un cas de mastoïdite primitive. *Ann. de la polyclin. de Toulouse*, 12 juin 1893.

— Un corps étranger de l'oreille. *Ann. de la polyclin. de Toulouse.* oct. 1893.

— Corps étranger du conduit auditif. *Ann. de la polyclin. de Toulouse*, n° 7, 1896.

— Vertige auriculaire et spasme du muscle tenseur. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 34, 1896.

— Quelques méfaits du cérumen. *Polyclin. de Toulouse*, n° 7, 1897.

— Sur le cholestéatome de l'oreille moyenne. *Semaine méd.*, mai 1898.

— Du tympan artificiel. *An. de la Polyclin. de Toulouse*, 1898.

— Bruits entotiques et bourdonnements perceptibles à distance. *Ann. de la policlin. de Toulouse*, 1900.

— Des atrésies du conduit auditif externe. *Ann. de la polyclin. de Toulouse*, n° 9, 1901.

— Hypertension labyrinthique dans l'eczéma de l'oreille. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 38, sept. 1909 et *Soc. fr. d'otol.*, mai 1909.

— Du labyrinthisme eczémateux. *An. Polyclin. de Toulouse*, juillet-oct. 1909.

— De l'hypertension labyrinthique. *Rev. hebd. de laryng.*, t. II, p. 80, 1910.

Lacombe. Essai sur les traumatismes de la membrane du tympan chez les marins. Thèse de Montpellier, 1892.

Lacroix. La céphalalgie dans l'otorrhée. *Clin. franç.*, oct. 1896.

— De l'otalgie. *Conc. méd.*, n° 5, 1897.

— De l'otorrhagie. *Conc. méd.*, n° 22, 1897.

— Polypes de l'oreille. *Conc. méd.*, n° 5, janv. 1897.

— De l'obstruction tubaire. *Conc. méd.*, n° 9, 1897

— Traitement des otites suppurées par l'acide picrique. *Concours méd.* et *Arch. int. de laryng.*, 1897.

Ladreit de Lacharrière. Nouveau serre-nœud pour le traitement des polypes de l'oreille. *Bull. Acad. de méd.*, 1867 et *Bull. thérapeut.*, 1867 t. LXXIII.

— De la maladie de Ménière et du vertige dans les maladies des oreilles. *Ann. mal. de l'or.*, 1875.

— Considérations pratiques sur les polypes de l'oreille. *Ann. des mal. de l'or.*, 1876.

Ladreit de Lacharrière. Anatomie et développement des parties molles de l'oreille interne. *An. des mal. de l'or.*, t. II, 1876, p. 125 (analyse de la thèse de Coyne).
— De l'emploi des préparations iodées dans le traitement des maladies de l'oreille, 1876, Paris, 178.
— Herpès de l'oreille (note sur l'). *Ann. des mal. de l'or.*, p. 349, Paris, 1877.
— De l'influence du tabac sur la production des maladies de l'oreille et la surdité. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 204, 1878.
— De l'influence du tabac sur le développement des maladies de l'oreille et la surdité. Paris, 1878, in-8°.
— Oblitération accidentelle du conduit auditif externe. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 142, Paris, 1878.
— De l'action du courant électrique continu sur certaines affections de l'oreille interne. *Ann. mal. de l'or.*, 1880, p. 187.
— Des engorgements et de l'ankylose des articulations des osselets de l'ouïe. *Ann. des mal. de l'or.*, 1881, p. 133.
— De l'otite labyrinthique. *Ann. mal. de l'or.*, 1881, nov.
— Du bourdonnement. *Ann. mal. de l'or.*, novembre 1881.
— Surdité : ses degrés, ses causes et les différents appareils préconisés récemment pour en diminuer les inconvénients. Paris, 1881, in-8°.
— Des moyens d'apprécier la sensibilité auditive. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 134, Paris, 1882.
— Le cathétérisme de la trompe. *Ann. mal. de l'or.*, 1882, mai.
— Moyen d'apprécier la sensibilité auditive. Nouvel audiomètre. *Ann. mal. de l'or.*, 1882.
Article oreille (pathologie) du Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales.
— De la surdi-mutité. *Ann. des mal. de l'or.*, Paris, 1884, p. 38-65.
— Des différentes espèces de bruits subjecttfs et de leur traitement. *Ann. mal. de l'or.*, 1884, n° 4, septembre.
— Clinique otologique de l'Institution des sourds-muets, 1885.
— De l'audition et de ses rapports avec le langage. *Rev. méd.*, n° 159, déc. 1887.
— Des altérations de la chaîne des osselets, leur étiologie et leur traitement. *Congr. int. d'otol.*, Paris, 1889 et *Gaz. des hôpit.*, novembre 1889.
— Indications et contre-indications du traitement marin dans les maladies de l'oreille. *France méd.*, n° 31, 1894.
— Otorrhée persistante. Ostéite du rocher. Méningite généralisée. *France méd.*, n° 48, 1895.
— De quelques affections herpétiques de l'oreille qui provoquent le plus souvent la surdité. *Ann. des mal. de l'or.*, t. I, p. 175, Paris, 1895.
Lafargue. Les tumeurs malignes du pavillon de l'oreille. Thèse de Paris, 1879.
Lafite-Dupont. Suppuration du ganglion parotidien dans l'otite phlegmoneuse. *Gaz. hebd. sc. méd.*, 1903.
— Peroxyde de zinc dans les pansements d'évidement pétro-mastoïdien. *Gaz. hebd. sc. méd.*, 1904.
— Méningite dans un cas de labyrinthite fongueuse. Trépanation. *Rev. hebd. de laryng.*, 1906.
— La fossa subarcuata, détails anatomiques. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1906.
— et Benoît Gonin. Influence de la station verticale et du développement

vertical sur la paroi labyrinthique de la caisse. *Journ. des sciences méd. de Bordeaux*, 1906.

— Recherches sur l'audition des poissons. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 1907.

— Quatre cas d'algies hystériques de l'oreille. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 1908.

— Hypertensions artérielle et labyrinthique. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, 1908 et *Ann. mal. de l'or.*, déc. 1908.

— Appareils pour la ponction du labyrinthe. *Congr. franç. d'otol.*, mai 1909 et *Ann. des mal. des or.*, 1908.

— Ostéite limitée de l'oreille moyenne. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1909.

Lagoutte. Abcès du cerveau d'origine otique. Trépanation, guérison. *Arch. intern. de laryng.*, 1907, t. XXIII.

Lagrange. Paralysie du droit externe consécutive à une fonction du rocher. *Gaz. hebd. de méd.*, n° 13, 1894.

Laguens. Contribution à l'étude des kystes dermoïdes congénitaux, rétro-auriculaires. Thèse de Montpellier, 1892.

Lahaussoir. Thrombo-phlébite du sinus latéral gauche et du golfe de la jugulaire au cours d'une otite moyenne suppurée. *Lyon méd.*, n° 11, 1909.

Lajaunie. Traitement de l'otite moyenne chronique et de la sclérose tympanique. *Bull. de laryng.*, juin 1902.

— De l'emploi des vapeurs sulfureuses dans le traitement des affections chroniques de l'oreille moyenne. *Soc. d'otol. de Paris*, juil. 1904.

Lallemant. Migration d'un corps étranger du conduit auditif externe dans l'arrière-cavité des fosses nasales par la caisse et la trompe d'Eustache. *Gaz. des hôp.*, n° 62, juin 1885.

Lamarque. Coup de revolver dans l'oreille, pénétration très faible de la balle. *Soc. d'anat. et phys. de Bordeaux* et *Journ. de méd. de Bordeaux*, 1889.

— Abcès du cervelet consécutif à une otite moyenne. Trépanation. *Journ. de méd. de Bordeaux*, avr. 1890.

Lancereaux. Eruption pustulo-papuleuse syphilitique généralisée à la suite d'un cathétérisme de la trompe d'Eustache. *Gaz. des hop.*, fév. 1886.

Lancial. Perforation traumatique du tympan suivie d'otite suppurée de la caisse et de l'apophyse mastoïde. *Soc. anat. clin. de Lille*, avr. 1888.

Lande. Fracture bilatérale de la paroi antérieure du conduit auditif externe et lésions de l'oreille moyenne. Mort par gangrène gazeuse. *Journ. de méd. de Bordeaux*, juin 1909.

Lannelongue. Tumeurs congénitales de la face. Chapitre Polyotis et *Soc. chir. de Paris*, 22 mars 1882.

Lannois. Lésions de l'appareil auditif et troubles psychiques. *Rev. de laryng.*, oct. 1887.

— De l'hyperacousie dans la paralysie faciale et de l'influence de la mastication sur l'acuité auditive. *Lyon méd.*, juin 1887.

— De l'influence de la mastication sur l'acuité auditive. *Lyon méd.*, 12 juin 1887.

— Rôle des affections de l'oreille dans le développement des maladies mentales. *Rev. de laryng.*, 1887, p. 690.

— Examen des rochers dans un cas de syndrome de Ménière. *Soc. de méd. de Lyon*, janv. 1889.

— Le téléphone et les affections de l'oreille. *Congr. intern. d'otol.*, Paris, 1889.

Lannois. Surdi-mutité et les sourds-muets devant la loi. Paris, Steinheil, 1889.
— Surdité labyrinthique consécutive à la grippe. *Semaine méd.*, mai 1890.
— Traitement du relâchement du tympan par le collodion. *Lyon méd.*, 1890.
— Complications auriculaires de la leucocythémie. *Province méd.*, 10 janv. 1891.
— De l'emploi du collodion dans le relâchement de la membrane du tympan. *Ann. mal. de l'or.*, janvier 1891.
— Sur une cause d'erreur possible dans l'épreuve de Valsalva. *Sem. méd.* et *Soc. fr. d'otol.*, 1892.
— Pavillon de l'oreille chez les sujets sains. *Lyon méd.*, 1892.
— Nécrose et élimination spontanée du limaçon avec conservation apparente d'un certain degré d'audition. *Lyon méd.*, 1893.
— Syndrome de Ménière chez les enfants. *Sem. méd.*, 1893 et 1894.
— De l'étiologie otique de certains cas de paralysie faciale dite *a frigore*. *Congr. de neurol.*, Clermont, 1894 et *Gaz. méd. de Paris*, 1894, p. 35.
— Rupture du tympan chez un pendu. *Soc. fr. d'otol.*, 1895 et *Semaine méd.*, mai 1895.
— et Jaboulay. L'hémianopsie dans les abcès cérébraux d'origine otique. *Soc. fr. d'otol.*, 1896.
— Oreille moyenne normale et microbes. *Ann. mal. de l'or.*, 1896.
— Otite moyenne catarrhale aiguë et microbes. *Ann. mal. de l'or.*, 1896.
— Cérumen. Analyse chimique. *Soc. fr. d'otol.*. 1897.
— Pneumatocèle mastoïdienne. *Soc. des sc. méd. de Lyon*, 1897.
— Corps étrangers de l'oreille. *Soc. des sc. méd. de Lyon*, 1897.
— et Tournier. Agoraphobie et vertige de Ménière. *Ann. mal. de l'or.*, 1898.
— Des abcès péri-auriculaires consécutifs aux otites externes circonscrites. *Rev. hebd. de laryng.*, 1898.
— Adéno-épithéliome du pavillon d'origine sébacée. *Rev. de laryng.*, 1898.
— Examen de l'oreille après sympathectomie chez l'homme. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1899.
— Larves dans l'oreille. *Rev. hebd. de laryng.*, 1899.
— Epilepsie ab aure læsa. *Congr. int. de Londres* et *Ann. mal. de l'or.*, 1899.
— Examen médical de l'oreille de Vacher. *Ann. mal. de l'or.*, 1899, n° 1.
— et Le Marc'Hadour. De la surdité hystérique vraie. Contribution à l'étude de l'hystérie sensoreille. *Ann. mal. de l'or.*, 1899.
— Mastoïdite diabétique. *Rev. de laryng.*, 1900.
— Pneumatocèle du conduit auditif. *Ann. mal. de l'or.*, 1900.
— De l'état de l'oreille moyenne dans les fissures congénitales du palais. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 33, 1901.
— La surdité ourlienne. *Lyon méd.*, n° 14, 1900.
— Des affections de l'oreille chez les diabétiques. *Lyon méd.*, n° 8, 1900.
— Névrome du pavillon de l'oreille. *XIIIe Congr. de méd. de Paris*, août 1900.
— et Lévi. Surdi-mutité. *Ann. des mal. de l'or. et du lar.*, p. 4, Paris, 1901.
— Hystérie grave déterminée par la présence d'une aiguille dans l'oreille. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 22, 1901.
— et Chavanne. De l'algie mastoïdienne hystérique. *Ann. mal. de l'or.*, 1901.
— et Vacher. Surdité et diplégie faciale par fracture double du rocher. *Ann. des mal. de l'or.*, Paris, 1902, p. 387.

Lannois. Abcès sous-dural aigu ouvert spontanément. *Arch. int. de laryng.*, 1903, t. XVI, p. 1377.
— et Armand. Abcès du cervelet par labyrinthite suppurée. *Arch. int. de laryng.*, n° 1, 1903.
— et Chavanne. Etiologie de la surdi-mutité Congr. intern. de Madrid. *Ann. des mal. de l'or.*, 1903.
— Otites varicelleuses. *Soc. d'otol. de Paris*, oct. 1903.
— et Ferrand. Paralysie du moteur oculaire externe d'origine otique. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 27, juillet 1904.
— Paralysie faciale récidivante d'origine otique. *Arch. int. de laryng.*, t. XXI, p. 1039, Paris, 1905.
— Cholestéatome de l'oreille. *Arch. int. de lar.*, t. XX, p. 635, Paris, 1905.
— Paralysie simultanée du facial et de l'acoustique d'origine syphilitique. *Ann. des mal. de l'or.*, t. II, p. 209, Paris, 1906.
— Abcès extra-dure-mérien spontanément ouvert à l'extérieur. *Arch. int. de laryng.*, t. XXI, p. 681, Paris 1906.
— Cas d'élimination spontanée de l'étrier. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1906.
— et Perretière. Paralysie du moteur oculaire externe d'origine otitique. *Arch. int. de laryng.*, n° 3, 1906.
— Mastoïdite aiguë par furonculose du conduit. *Congr. franç. d'otol.*, mai 1907, et *Rev. de laryng.*, 1907.
— Séquestration presque totale des deux rochers. *Congr. franç. d'otol.*, mai 1907 et *Rev. de laryng.*, 1907.
— et Perretière. De la méningite otogène et de sa curabilité. *Arch. int. de laryng.*, nov. 1907.
— et Chavanne. Formes cliniques du syndrome de Ménière. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1908 et *Arch. int. de laryng.*, 1908.
— Précis des maladies de l'oreille, Paris, 1908, 2 vol. in-12, Doin édit.
— et Chèze. Syndrome du noyau de Deiters par hémorragie localisée de la protubérance. *Lyon méd.*, nov. 1908.
— et Durand. Deux cas d'intervention pour tumeurs de l'angle ponto-cérébelleux (tumeurs de l'acoustique). *Comm. à la Soc. franç. d'otol.*, etc., mai 1909.
Lapersonne (de). Paralysies oculaires et otites. *Écho méd. du Nord*, n° 22, 1901.
Lapeyre. Le traitement des vertiges otiques dans la pratique journalière. *Journ. de méd. et chir. prat.*, sept. 1902.
Lapointe. A propos du traitement des méningites otitiques suppurées. *Bull. méd.*, n° 27, 1907.
Laroche. Traitement électrique des bourdonnements d'oreille. *L'électrothérapie*, journal mensuel, août 1858.
Larricq (J.). Du traitement des suppurations mastoïdiennes. Thèse de Paris, 1894.
Lasniée. La douleur d'oreille et son traitement. *Quinzaine méd.*, n° 17, 1892.
Lassalle. Tumeurs fibreuses volumineuses du lobule de l'oreille consécutives à la perforation du lobule ; ablation ; légère saillie chéloïdique de la cicatrice. *Ann. de dermat. et de syphil.*, avril 1893.
Latrille. Otite moyenne suppurée unilatérale droite survenue au cours d'une broncho-pneumonie. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 48, 1897.
Laugel. La voix, l'oreille et la musique, 1869.
Laurens (Georges). Anesthésie par huile gaïacolée en otologie, laryngologie, etc. *Ann. des mal. de l'or.*, 1896, p. 9.
— Relation entre les maladies de l'oreille et celles de l'œil. Thèse de Paris, 1897.

Laurens (Georges). Périostite mastoïdienne. *Soc. d'otol.*, mai 1897.
— Les abcès du cou consécutifs aux lésions de l'oreille. *Presse méd.*, n° 47, 1898.
— Le traitement rationnel de l'otorrhée chronique. *Presse méd.*, n° 103, 1899.
— Phlébite suppurée du sinus latéral, ligature de la jugulaire, évidement du rocher. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1899.
— Deux cas de pyohémie otique sans participation apparente du sinus latéral. *Ann. des mal. de l'or.*, t. I, p. 16, 1899.
— Pyohémie otique sans participation apparente du sinus latéral. *Ann. mal. de l'or.*, janvier 1899.
— Septico-pyohémie otitique. *Rev. hebd. de lar.*, n° 27, 1900.
— Ostéite cranienne diffuse avec thrombo-phlébite des veines du diploé d'origine otique. *Cong. de méd. de Paris*, 1900 et chez Masson, Paris.
— La chirurgie de la surdité. *Presse méd.*, n° 32, avr. 1901.
— L'otite moyenne purulente aiguë et son traitement. Paris, Baillière édit., 1901.
— Résection cranienne pour ostéomyélite de l'oreille du temporal d'origine otique. *Arch. int. de laryng.*, 1902, p. 211.
— Abcès cérébral et cérébelleux avec phlébite du sinus latéral d'origine otique. Opération. Guérison. *Congr. franç. de chir.*, 1902 et *Arch. int. de laryng.*, 1902.
— Chirurgie de l'oreille dans ses rapports avec la base du crâne et la colonne vertébrale. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 53, 1904.
— Indication et technique de la trépanation de l'apophyse mastoïde. *Arch. int. de laryng.*, t. XVII, p. 492, Paris, 1904.
— Trépanation du labyrinthe pour corps étranger enclavé dans un canal semi-circulaire. *Arch. intern. de laryng.*, n° 1, 1905.
— Trépanation mastoïdienne chez un nouveau-né de trois semaines. *Soc. d'obstétrique de Paris. Presse méd.*, n° 15, 1905.
— Un nouveau procédé de technique en oto-rhinologie. *Soc. franç. d'otol.*, 1905, t. II, p. 60.
— Chirurgie du nerf facial et de l'aqueduc de Fallope. *Arch. intern. de laryng.*, t. XIX, p. 469, Paris, 1905.
— Phlébite de la jugulaire interne. *Arch. intern. de laryng.*, t. XIX, p. 994. Paris, 1905.
— Résection du crâne pour ostéomyélite diffuse de la mastoïde et de l'écaille occipitale avec phlébite du sinus latéral jusqu'au golfe de la jugulaire. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1906.
— Le traitement conservateur dans les otites moyennes suppurées chroniques. *Ann. des mal. de l'or.*, 1909, t. II, p. 215.
— Les otites moyennes varicelleuses. *Rev. hebd. de lar.*, n° 3, 1909.
— Stérilisation pré-opératoire des téguments en oto-rhino-laryngologie. *Soc. Parisienne*, séance du 10 nov. 1909.
— Corps étrangers de l'oreille. *La Clinique*, n° 47, 1910.
— Cas de psychose liée à une affection aiguë de l'oreille moyenne. *Ann. des mal. de l'or.*, n° 3, 1910.

Laurens (Paul). Thrombo-phlébite du golfe de la jugulaire interne d'origine otique. Son traitement chirurgical. Thèse de Paris, 1904.
— Pansements d'évidés, méthode mixte. *Ann. des mal. de l'or.*, I, 1906, p. 253.
— Etude clinique et anatomo-pathologique d'un cas de labyrinthite suppurée. *Soc. Parisienne*, juin 1906.
— Procédé d'autoplastie pour cicatrices rétro-auriculaires d'évidement *Soc. Parisienne*, nov. 1906.

Laurens (Paul). Autoplastie pour orifice cicatriciel d'évidement. *Soc. Parisienne*, 15 fév. 1907.
— Autoplastie rétro-auriculaire. *Soc. Parisienne*, 8 avril 1907.
— Sur le traitement de la méningite septique d'origine otique. *Soc. fr.*, mai 1908.
— Septico-pyohémie d'origine otique sans phlétique. *Soc. Paris.*, 10 juillet 1908.
— Procédé d'autoplastie pour fermeture de l'orifice rétro-auriculaire persistant après guérison de l'évidement pétro-mastoïdien. *Ann. mal. or.* t. 11, p. 68, 1908.
— Enseignement tiré de deux cas d'abcès du cervelet. *Soc. f.*, mai 1909.
— Sur 25 cas d'évidement pétro-mastoïdien avec résection de la paroi postérieure du conduit membraneux au début de l'opération. *Soc. fr.*, mai 1909.
— Emploi de l'iode à l'état naissant en oto-laryngologie. *Soc. Parisienne*, 10 juin 1911.
Laurent (Alfred). Des phénomènes nerveux dans la carie du rocher et de la mastoïde surtout au point de vue du diagnostic. Thèse de Paris, 1879.
Laurent. La trépano-ponction de l'antre pétreux chez l'enfant. *Cliniq.*, juin 1892.
— Trocart avec arrêt et canule pour perforer l'antre pétreux chez les enfants. *Gaz. méd.*, juin 1892 et *Arch. int. de laryng.*, 1892.
— Anatomie, clinique et technique opératoire des maladies de l'oreille. Doin, éditeur, Paris, 1900.
Lauret. L'audition colorée. *Gaz. méd. de Montpellier*, 1885.
Lavarenne (de). L'enseignement de l'oto-rhino-laryngologie à la faculté de médecine, de Paris. *Presse méd.*, 30 nov. 1898.
— Le service d'otologie à l'hôpital Saint-Antoine. *Presse méd.*, avril 1899.
— Prophylaxie et traitement de la surdité. *Presse méd.*, 1904.
Laveran. Acariens de l'oreille du lapin et paralysie réflexe. *Ann. mal or.*, 1892.
Lavrand. Myringite aiguë comme manifestation primitive dans un érysipèle de la face. *J. des sc. méd. de Lille*, 1887 et *Soc. méd. de Lille*, 1887.
— Paralysie faciale complète d'origine intra-temporale, moins le filet de l'orbiculaire. *J. des sc. méd. de Lille*, juil. 1888.
— Tuberculose récente de l'oreille moyenne dans un cas de relâchement ancien de la membrane tympanique. *Journ. des sc. méd. de Lille*, 1889.
— Mutité chez les entendants. *Rev. de laryng.*, 1890.
— Manifestation auriculaire de l'influenza. *J. des sc. méd. de Lille*, 9 mai 1890.
— Un progrès en otiatrique. *J. des sc. méd. de Lille*, 25 décembre 1891.
— Un nouveau cornet acoustique. *J. des sc. méd. de Lille*, 1892.
— Sur un procédé de traitement des kystes du pavillon. *Soc. fr. d'otol.* et *Semaine méd.*, 1892.
— Empyème de l'antre mastoïdien, abcès sous-périosté, perforation spontanée de la table osseuse. *J. des sc. méd. de Lille*, 1893.
— Abcès extradural otique. *J. des sc. méd. de Lille*, 1893.
— Modification du Politzer. *J. des sc. méd. de Lille*, 1897.
— Le pronostic des otorrhées. *J. des sc. méd. de Lille*, 1900.
— Corps étranger ayant séjourné 25 ans dans une oreille. *J. des sc. méd. de Lille*, 1901.
— Empyème mastoïdien avec myosite sternomastoïdienne. *J. sc. méd. de Lille*, 1901.
— Mastoïdite éburnée douloureuse. Décortication. Guérison. *J. sc. méd. de Lille*, 1902.
— Mastoïdite avec intégrité du tympan. *Nord méd.*, 1903.

Lavrand. De l'occlusion après évidement pétromastoïdien. *J. sc. méd. de Lille*, 1984.
— Otite moyenne aiguë et otite externe. Trépanation mastoïdienne. *Soc. d'otol. franç.*, mai 1907.
— Otite moyenne aiguë, mastoïdite et labyrinthite. Trépanation, guérison avec surdité. *Rev. de laryng.*, juin 1907.
— Otite suppurée et paralysie faciale à droite, paralysie orbiculaire et frontale traumatique à gauche. *Arch. int. de laryng.*, nov. et déc. 1908.
— Deux cas de guérison par la thiosinamine. *J. sc. méd. de Lille*, 1909.
Le Bail. Valeur séméiologique de l'otite traumatique. Thèse de Paris. 1873.
Lebon. Sur les rupture de la carotide interne dans le sinus caverneux. Thèse de Paris, 1903.
Lebrun. Des injections d'éther iodoformé dans les hématomes de l'oreille. *La Cliniq.*, fév. 1887.
Lecène. La méningite séreuse otique. *Presse méd.*, 1902 et *Rev. de chir.*, 1902.
Lecler. Fracture du rocher par arme à feu, paralysie faciale, hémorragie, ligature de la carotide primitive, surdité tardive, guérison. *France méd.*, déc. 1887.
Ledoux. Pathologie du liquide céphalo-rachidien. *Presse oto-laryngol.*, n° 12, déc. 1908.
Lefèvre. Abcès du eerveau. *Soc. anat. de Bordeaux. Journ. de méd. de Bordeaux*, déc. 1908.
Lefort. Procédé d'extraction des corps étrangers formant crochet. *Union méd.*, octobre 1888.
Legay. Essai sur les rapports de l'organe auditif avec les hallucinations de l'ouïe. Thèse de Paris, 1898.
Legendre et Beaussenat. Infection staphyloccocique, otite, méningite, arthrite suppurée, bronchopneumonie, mort. *Bull. soc. méd. des hôp.*, 1892.
Legrand. Oreille, hygiène, maladie et traitement. *Arch. intern. de laryng.*, 1909.
— La lecture sur les lèvres et les sourds. *Rev. scientifique*, oct. 1908.
Legueu et Lapointe. De la ponction lombaire dans les otites moyennes suppurées. *Soc. de chir. de Paris* et *Presse méd.*, 1907.
Leloir. Du rôle joué par les agents de la suppuration (dans la déchirure du lobule de l'oreille). *Nord méd.*, 1895.
Lemaitre et Halphen. Nystagmus et oreille interne. *Ann. mal. de l'or.*, 1908, II, p. 673.
— Considération sur la phlébite des sinus craniens. *Arch. intern. de laryng.*, 1910.
Le Marc'Hadour. Traitement de l'otite moyenne aiguë. *Rev. de méd. et chir.*, 1898.
— Otite moyenne scarlatineuse. *Arch. intern. de laryng.*, 1903.
— Études des périostites du conduit auditif externe au cours des otites moyennes suppurées. *An. mal. de l'or.*, juillet 1910.
Lemariey. De l'otite moyenne aiguë chez les scléreux. Thèse de Paris, 1896.
Lemoine et Lannois. De la surdité complète unilatérale ou bilatérale consécutive aux oreillons. *Rev. de méd.*, sept. 1883.
Lemonnier. Fracture du rocher suivi d'hémiplégie, d'atrophie rapide du testicule et du membre supérieur droit. *France méd.*, 25 déc. 1884.
Lenhardt. L'oreille moyenne chez le nouveau-né. Thèse de Paris, 1887.
— Sur un cas de mastoïdite sans otite. *Rev. de lar.*, 1901.
— et Gascuel. Traumatisme du temporal. *Rev. méd. de Normandie*, 1902.

Lenoir. Contribution à l'étude de l'antrectomie considérée comme but opératoire et comme temps préliminaire. *Rev. de chir.*, 1901.
Leo. Maladie de Ménière et vertige auriculaire simple. Thèse de Paris, 1876.
Lépine. Septicopyohémie otique. *Lyon méd.*, 1897.
— Tumeur du nerf acoustique. *Lyon méd.*, 1901.
— Accidents nerveux consécutifs à la suppression d'une otorrhée. Trépanation mastoïdienne. *Lyon méd.*, 1901.
Leplat. Mastoïdite, suppuration du sinus, arthrite purulente du poignet d'origine otique. *Journ. sc. méd. de Lille*, 1897.
Leriche. Trépanation du rocher pour balle de revolver. *Semaine méd.*, 1894.
— et Sargnon. Otite interne double à gauche, puis à droite, fistule de la caisse. Surdité. Diagnostic opératoire. Abcès de la caisse. Anthrax dû à un drain oublié. Otite interne infectieuse. *Arch. int. de laryng.*, 1909.
Lermoyez et Helme. Les staphylocoques et l'otorrhée : étiologie et prophylaxie. *Ann. des mal. de l'or.*, 1895, p. 35.
— et Helme. De l'asepsie en otologie. *Soc. franç. d'otol.*, 1895.
— L'anémie chronique du labyrinthe et l'épreuve du nitrite d'amyle. *Congrès fr. d'otol.*, Paris, mai 1896.
— Traitement d'urgence de l'otite moyenne aiguë. *Presse méd.*, n° 16, 1897.
— Un signe de thrombose du sinus longitudinal supérieur. *Ann. mal. or.*, n° 12, déc. 1897.
— Un cas de menstruation par l'oreille droite. *Bull. de la Soc. méd. des hôp.*, 1899.
— La contagion des otites moyennes aiguës. *Commun. au Congr. intern. d'otol. de Londres*, oct. 1899.
— Mastoïdite de Bezold chez un nouveau-né. *Commun. faite à la Soc. de lar. et d'otol. de Paris,* 1899 et *Ann. des mal. de l'or.*, p. 559, Paris, 1899.
— Extraction des corps étrangers de l'oreille. *Presse méd.*, n° 93, 1900.
— Traitement de l'eczéma de l'oreille. *Presse méd.*, janv. 1900.
— Quand faut-il trépaner l'apophyse mastoïde? *La Presse méd.*, n° 50, 1900.
— et Bourgeois. Absence congénitale du pavillon avec hémiatrophie faciale du côté gauche. *Soc. d'otol. de Paris*, mai 1900.
— Pourquoi faut-il trépaner l'apophyse mastoïde dans les otites aiguës ? *Presse méd.*, n° 38, mai 1900.
— et Mahu. Évidement pétro-mastoïdien. *An. des mal. de l'or.*, 1901, Paris, p. 501.
— Un procédé simple de fermeture de l'orifice rétro-auriculaire persistant après la guérison de l'évidement pétro-mastoïdien. *An. des mal. de l'or.*, p. 501, Paris, 1901.
— La surveillance de l'audition. *Voix parlée et chantée*, avril 1901.
— Hygiène de l'oreille. *Presse méd.*, n° 9, 1901.
— et Boulay. Thérapeutique des maladies de l'oreille, Doin, 1901.
— Un cas de pyohémie otogène thrombo-phlébitique. *An. des mal. de l'or.*, 1902, p. 16.
— Abcès cérébral otogène. Congrès de chirurgie, oct. 1902. *Semaine méd.*, n° 43, 1902.
— La suppuration du labyrinthe; sa chirurgie. *Presse méd.*, n° 10, 1902.
— Le traitement consécutif aux opérations faites sur l'oreille : Trépanation mastoïdienne. Évidement pétro-mastoïdien. *An. des mal. de l'or.*, 1903, p. 305.
— Traitement des otites moyennes aiguës. *Soc. d'otol.*, juillet 1904.
— Chirurgie cranienne. *An. des mal. de l'or.*, 1905, t. II, p. 61.
— Affections pyocyaniques de l'oreille (communication). *Soc. franç. d'otol.*, mai 1905.

LERMOYEZ. Complications auriculaires de la grippe. *Arch. int. de laryng.*, t. XIX, p. 992, Paris, 1905.
— et MAHU. Traitement du catarrhe de la trompe d'Eustache par l'air chaud. *Presse méd.*, n° 2, 1905.
— Périchondrite pyocyanique primitive du pavillon de l'oreille. *Bull. de lar.*, t. VIII, juin 1905.
— Bruits d'oreille et déchloruration. *Soc. de laryng.*, juin 1906.
— Bibliographie. Histoire de l'otologie. *An. mal. de l'or.*, 1907, n° 3.
— Femme atteinte de paralysie faciale consécutive à l'enlèvement d'un séquestre du labyrinthe gauche. *Soc. d'otol. de Paris*, février 1907.
— et MAHU. Contribution au traitement de l'otite adhésive. La thiosinamine. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1907 et *An. mal. de l'or.*, déc. 1907.
— La thiosinamine et le traitement de la surdité. *Presse méd.*, juin 1907.
— De la conservation aseptique des aiguilles à paracentèse du tympan. *Communic. à la Soc. d'otol. de Paris*, 2 février 1908.
— et MAHU. Pompe électrique pour aérothermothérapie. *An. mal. de l'or.*, février 1908.
— Étude statistique sur les traitements de l'otite moyenne aiguë. *Communic. au Congrès franç. d'oto-rhin.*, etc., mai 1908.
— Diagnostic et traitement de la méningite aiguë otogène. *Congrès int. de méd.* Budapest, 29 août 1909 et *An. mal. de l'or.*, 1909, p. 97.
— Ostéite frontale d'origine otogène. *Soc. d'otol.*, séance 10 déc. 1909.
— et HAUTANT. Le Rinne négatif dans les surdités labyrinthiques unilatérales. *An. des mal. de l'or.*, t. I, p. 1, 1910.
— Encéphalite aiguë séreuse d'origine otique. *Soc. d'otol.*, déc. 1910.
— et HAUTANT. De la valeur du nystagmus vestibulaire comme épreuve de la fonction cochléaire en médecine légale. *Soc. paris. d'ot.*, 10 juin 1910.
LE ROUX. Sur les perceptions auriculaires. *C. R. Acad. sc. de Paris*, 26 avril 1875.
LEROUX. Recherches anatomiques et cliniques sur les altérations du nerf spinal d'origine otique. *An. des mal. de l'or.*, 1905.
— La névrite spinale d'origine otique. Thèse de Paris, 1905.
— A propos de la névrite spinale d'origine otique. *Arch. int. de laryng.*, mai-juin 1908.
LEROY. Traitement chirurgical de l'otite moyenne sèche. Thèse de Paris, 1893.
LERY. Voir obs. de surdité au cours d'une méningite cérébro-spinale. *Arch. gén. de méd.*, 1902, p. 395.
LESPINASSE. Otite chronique. Méningite suppurée. *Soc. anat. de Bordeaux*.
LESUR. De la surdi-mutité. Paris, 1882, chez Henri.
LEUDET. De l'otorragie dans la cirrhose hypertrophique. *An. des mal. de l'or.*, etc., oct. 1890.
LEURET et LAFITE-DUPONT. De la méningite cérébro-spinale. Cas à forme foudroyante. *Gaz. hebd. de Bordeaux*, 1905.
LEURTET. Thrombose du sinus. *Rev. de lar.*, 1896.
LÉVESQUE. Ostéite condensante et douloureuse de la mastoïde. Thèse de Paris, 1898.
— Étude des kystes dermoïdes de l'apophyse et du pavillon. Thèse de Paris, 1907, p. 77 et *Soc. f. d'otol.*, mai 1909.
— Volumineux angiome pédiculé du pavillon de l'oreille. *Rev. de laryng.*, 1910.
— Tumeurs primitives de l'oreille moyenne. *Gaz. méd. de Nantes*, 29 janvier 1910 et in *Revue de laryng.*, 1910, t. II, p. 366.
LEVRAT. Corps étrangers de l'oreille externe. *Province méd.*, Lyon, 1887.
LÉVI (D.-M.). Otite parasitaire. *An. des mal. de l'or.*, t. I, 1875.

Lévi (D.-M.). Cathétérisme de la trompe d'Eustache et des divers procédés pour faire pénétrer de l'air comprimé dans l'oreille moyenne. *An. des mal. de l'or.*, Paris, 1877, p. 65.
— Nouveau procédé de cathétérisme de la trompe d'Eustache. *An. des mal. de l'or.*, p. 34. Paris, 1878.
— Nouveau procédé pour faire entrer l'air comprimé et des vapeurs médicamenteuses dans l'oreille moyenne sans le secours du cathéter. *An. des mal. de l'or.*, p. 145. Paris, 1878.
— Manuel pratique des maladies de l'oreille. 1 vol. in-8. Paris, 1885. Delahaye et Lecrosnier, édit.
Lévi. L'ostéo-périostite externe primitive de l'apophyse mastoïde et l'inflammation purulente des cellules mastoïdiennes. *Congrès int. d'otol.* Paris, 1889.
— et Schrader. Bactériologie de l'oreille moyenne. *Progr. méd.*, juillet 1890.
— Acoumètre nouveau. *An. mal de l'or.*, 1892, p. 958.
— Otomycose aspergillaire. *Gaz des hôp.*, juin 1897.
— Paralysie faciale congénitale avec agénésie de l'oreille. *Soc. méd. des hôp.*, février 1903; *Semaine méd.*, n° 9, 1903.
— Des canules à robinet pour attique et sinus. *Arch. int. de lar.*, p. 1434, 1903.
— Les affections de l'oreille moyenne dans la tuberculose. *An. des mal. de l'or.*, Paris, 1904, t. I, p. 167.
— Signes des abcès du cerveau. *Gaz. des hôp.*, n° 23, 1907.
Levy. Catarrhe purulent de la caisse, polype, ablation, guérison. *Rev. méd. de l'est*, mai 1881.
Liaras. Du lupus de l'oreille. *Revue hebd. de laryng.*, n°s 5, 6, 7 février 1900.
— et Bouyer. Des algies hystériques de la mastoïde. *Revue hebd. de laryng.*, n°s 15 et 16, avril 1901.
Libotte. Nouveau traitement des vertigineux de l'oreille. *Bull. Soc. fr. d'électrothérapie*, 6 juin 1901.
Lichtwitz (el Sabrazes). Du cholestéatome de l'oreille. *Bul. méd.*, 1894.
— Un cas de mastoïdite de Bezold. *Soc. d'otol. paris.*, Paris, 10 juillet 1896.
— L'éclairage à l'acétylène en otologie et laryngologie. *An. des mal. de l'or.*, 1897.
Liegeois. Méningite de convexité due à une otite moyenne droite. *Mouv. méd.*, 1878.
Lille (G. de). Valeur thérapeutique de la ponction lombaire en otiatrique. *Revue hebd.*, juillet 1904.
Lizinier. Contribution à l'étude des surdités toxiques. Thèse de Paris, 1899.
Lœwenberg. Etudes sur les membranes et les canaux du limaçon. *Gaz. hebd.*, 1864, n° 42, p. 175.
— La lame spirale du limaçon. *J. de l'anat. de Robin*, 1868.
— De l'échange des gaz dans la caisse du tympan. *J. de Phys.*, 1877.
— Les tumeurs adénoïdes du pharynx nasal, leur influence sur l'audition. Paris, 1879.
— Parasites végétaux de l'oreille au point de vue étiologique, pathologique et thérapeutique. *Congrès de Reims*, 1880.
— Recherches sur la présence du micrococcus dans l'oreille malade. *C. R. Acad. Sc. de Paris*, 1880.
— Le furoncle de l'oreille et la furonculose chez Delahaye et Lecrosnier, Paris, 1881.
— Otite moyenne aiguë due à un tamponnement des fosses nasales in article : Déviation de la cloison. *Progrès méd.*, 1883.
— Du traitement des suppurations mastoïdiennes sans trépanation. *Union méd.*, juillet 1885.

Lœwenberg. Études thérapeutiques et bactériologiques sur le furoncle de l'oreille. *Union méd.*, 2-4-9 août 1888.
— Contribution à l'étude de la sclérose auriculaire *Congrès internat. d'otol.*, Paris, 1889 et *Rev. de laryng.*, Paris, 15 nov. 1889.
— Méthode pour mesurer la mobilité et l'élasticité de l'appareil tympanique. *An. mal. de l'or.*, novembre 1889.
— L'influence du sexe dans la latéralisation des affections auriculaires. *Bull. méd.*, 1890.
— L'otite grippale à Paris en 1891. Tours, chez Borosrez, 1892.
— Nouveau procédé pour cathétériser la trompe. *Bull. méd.*, 1892.
— Des mucosités du pavillon et de la trompe, et de l'influence qu'ont sur elles les insufflations. *Soc. d'otol. de Paris*, 3 mars 1893.
Logereau. Contribution à l'étude des abcès du cervelet. Thèse de Paris, 1896.
Lombard. De l'emploi de la fraise et du tour électrique dans les interventions sur la mastoïde et le rocher. *Ann. des mal. de l'or.*, 9 sept. 1898.
— Otite moyenne suppurée avec lésions étendues de la mastoïde et du rocher traitées par l'évidement pétro-mastoïdien. *An. mal. de l'or.*, 1898.
— Otite moyenne chez un tuberculeux. Abcès du cerveau, trépanation par la voie mastoïdienne. *An. mal. de l'or.*, 1898.
— Remarques sur les indications opératoires dans les otites moyennes suppurées chroniques. *An. mal. de l'or.*, 1899.
— Essai sur les indications de l'ouverture de la mastoïde et des cavités de l'oreille moyenne. Thèse de Paris, 1899.
— Sur la topographie des lésions osseuses dans la mastoïdite aiguë de l'adulte. *Soc. fr. d'otol.*, 1900, et *Congrès internat. de méd.*, sect. otol., 1900.
— et Caboche. Mastoïdite. Abcès sous-dural. Phlébite suppurée du sinus latéral. Ligature de la jugulaire interne. Curetage du sinus. Hernie cérébrale. Guérison. *Ann. des mal. de l'or.*, Paris, 1901, p. 393.
— et Caboche. Ponction lombaire et affections de l'oreille. *Rev. inter. de laryng.*, 1904, et *An. des mal. de l'or.*, 1904.
— Contribution à l'étude de l'anatomie pathologique des mastoïdites. *Ann. des mal. de l'or.*, 1905, t. I, p. 231.
— Observations de paralysie de la sixième paire dans le cours d'otites moyennes suppurées aiguës. Contribution à l'étude du syndrome de Gradenigo. *Ann. des mal. de l'or.*, t. II, p. 321, Paris, 1906.
— La trépanation des cellules mastoïdiennes. *Prog. méd.*, déc. 1907.
— et Halphen. Le nystagmus rythmique provoqué comme moyen de diagnostic des états fonctionnels de l'appareil vestibulaire. *An. mal. de l'Or.*, 1908.
— Les paralysies des nerfs moteurs de l'œil dans leurs rapports avec les otites suppurées. Paralysie otique de la 6e paire. *Cong. inter. de méd. de Budapest.*
Lubet-Barbon. Anesthésie par le bromure d'éthyle. *Soc. fr. d'otol.*, 1892 et *Rev. de laryng.*, 15 août, p. 569.
— De la cocaïne comme anesthésique pour les opérations sur l'oreille moyenne. *Soc. d'otol.*, 1892. *An. des mal. de l'or.*, 1893.
— Opération de Stacke (note sur). *Soc. franç. d'otol.*, mai 1893.
— Otite moyenne suppurée ; carie de la paroi interne de la caisse ; paralysie faciale ; opération de Stacke. Mort. Autopsie. *Arch. inter. de laryng.*, n° 5, 1893.
— et Martin. Traitement des suppurations mastoïdiennes. *Soc. f. d'otol.* etc., mai 1894.

Lubet-Barbon et Broca. Suppurations mastoïdiennes et leur traitement. Paris, Steinheil, 1 vol., 1895.
— Quelques réflexions à propos des résultats éloignés de l'ouverture de l'antre et de la caisse. *Arch. inter. de laryng.*, n° 6, 1896.
— Les localisations inflammatoires du temporal en rapport avec le développement anatomique de cet os. *Cong. inter. d'otol. de Florence*, sept. 1896.
— Abcès mastoïdiens sans suppuration de la caisse. *Soc. d'otol. de Paris*, mai 1896.
— Méningite cérébro-spinale à début otique. *Arch. inter. de laryng.*, juillet-août 1900.
— Traitement de l'otite moyenne aiguë. *Soc. franç. d'otol.*, juillet, 1904.
— et Princeteau. Mastoïdite tuberculeuse avec thrombose du sinus latéral. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 1908.
— Abcès du cervelet, suite de mastoïdite et de phlébite des sinus, guérison. *Soc. paris. d'otol.*, 11 décembre 1908.
— Quelques indications de la trépanation de la mastoïde dans les otite, aiguës en dehors des symptômes mastoïdiens. *Soc. d'otol. de Paris*, avril 1909.
Luc. Du traitement des écoulements d'oreille par le pansement avec le coton hydrophile. *Gaz. des Hôpit.*, mars 1890.
— Étude des hémorragies névropathiques de l'oreille sans perforation de la membrane tympanique. *Arch. inter. de laryng.*, fév. 1891, p. 14.
— Deux cas de guérison de suppuration chronique de la caisse à la suite d'excision du marteau. *Arch. inter. de laryng.*, sept.-oct. 1891.
— Dangers des manœuvres faites en vue de l'extraction des corps étrangers. *Ann. des mal. de l'or.*, Paris, 1892, p. 768.
— Faits cliniques dans le domaine de l'otologie. *Arch. inter. de laryng.*, juillet 1893.
— Furonculose du conduit auditif, simulant un abcès mastoïdien dans le cours d'une otite moyenne suppurée aiguë. *Arch. inter. de laryng.*, etc., n° 4, 1893.
— Ostéite fongueuse primitive de l'antre mastoïdien sans suppuration de la caisse du tympan chez un enfant de 3 mois. *Arch. inter. de laryng.*, etc., n° 4, 1893.
— Contribution à l'ouverture large des cavités de l'oreille moyenne comme moyen curatif de certaines otorrhées rebelles. *Arch. inter. de laryng.*, etc., n° 3, 1894.
— Ostéite fongueuse ancienne. Ouverture attico-mastoïdienne. Application de lambeaux cutanés sur la brèche osseuse. *Arch. inter. de laryng.*, t. VIII, p. 1895.
— Suppurations de l'oreille moyenne et des cavités accessoires des fosses nasales et leurs complications intracraniennes. 1 vol. in-8° avec fig. Baillère édit. Paris, 1902.
— Contribution à l'étude des mastoïdites de Bezold. *Arch. intern. de laryng.*, fév. 1896.
— Résultats d'une série de quatorze cas d'ouverture large des cavités de l'oreille moyenne par la méthode de Stacke pour la cure radicale d'otorrhées rebelles. *Soc. franç. d'otol.*, juillet 1895.
— Abcès encéphalique consécutif aux suppurations craniennes, sinus frontal, oreille moyenne (Diagnostic et traitement de l'). *Méd. modern.*, nov. 1896.
— Mastoïdite de Bezold, avec signes d'abcès encéphalique. *Arch. intern. de laryng.*, n° 5, 1896.

Luc. Le cholestéatome de l'oreille. *Méd. moder.*, fév. 1897.
— Complications intracraniennes survenant dans le cours des suppurations de l'oreille. *Arch. intern. de laryng.*, 1897.
— Vaste cholestéatome du temporal (Observ. d'un cas). *Arch. intern. de laryng.*, p. 546, 1898, nov.-déc.
— Mastoïdite de Bezold (Deux cas : l'un aiguë, l'autre chronique guéris par les dèbardements cervicaux et la résection de l'apophyse mastoïde. *Comm. à la société méd. du 6e arr.* et *Arch. intern. de lar.*, 1899.
— Diagnostic et traitement des abcès mastoïdiens sous-périostés non accompagnés d'abcès intra-mastoïdiens. *Comm. au cong. intern. de méd.*, Paris, 1898 et *Arch. intern. de laryng.*, janv.-fév. 1899.
— La périostite temporale d'origine auriculaire sans suppuration intra-mastoïdienne. *Rev. hebd. de laryng.*, 8 juin 1901.
— Ouverture rétro-auriculaire permanente pour un cholestéatome mastoïdien. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1901.
— Nouvelle contribution à l'étude de la périostite temporale d'origine auriculaire sans suppuration intra-osseuse. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 23, 1901.
— Évidement pétro-mastoïdien avec lambeau suivant le procédé de Siebenmann pour une otorrhée chronique rebelle. *Soc. paris. d'otol.*, etc., déc. 1902.
— Deux abcès extra-duraux et péri-sinusaux : l'un accompagné de thrombose fibrineuse non septique, guérison ; l'autre compliqué d'un abcès latent de la presque totalité du lobe temporo-sphénoïdal, mort. *Soc. d'otol.*, oct. 1903.
— Nouveaux cas d'évidement pétro-mastoïdien avec lambeaux de Siebenmann. *Ann. des mal. de l'or.*, 1903, p. 446.
— Un cas de thrombo-phlébite suppurée du sinus latéral d'origine otique enrayée par l'ouverture et le nettoyage du vaisseau infecté ; procédé de la ligature de la veine jugulaire. Mort, six semaines plus tard, à la suite d'accidents nouveaux dus, selon toute apparence, à la formation secondaire d'un abcès cérébelleux. *Comm. à la soc. méd. du VIe arrond.*, et *Ann. mal. or.*, t. I, p. 101, Paris, 1904.
— La voie d'accès vers le sinus caverneux. *Soc. fr. otol.*, mai 1905.
— Contribution à l'étude des formes anormales de la mastoïdite de Bezold. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 15, 1905.
— Le lambeau de Siebenmann dans l'évidement pétro-mastoïdien. *An. mal. de l'or.*, 1905.
— Contribution à l'ouverture chirurgicale du golfe de la jugulaire après ligature de cette veine comme traitement de la pyhémie d'origine otique. *Ann. mal. de l'or.*, 1906.
— Contribution à l'étude de l'antrite suppurée latente. *Soc. fr. otol.*, mai 1906.
— Mastoïdite aiguë compliquée de paralysie de la sixième paire chez un diabétique. Persistance de la suppuration profuse de la caisse et production d'une fusée cervicale profonde en dépit d'une antrotomie largement pratiquée. Seul l'évidement pétro-mastoïdien amène la fin de l'otorrhée et la guérison de la paralysie oculaire. *An. mal. de l'or.*, 1907.
— Terminaison heureuse d'une ostéo-myélite cranienne diffuse, compliquée de lésions intra-craniennes. *An. mat. de l'or.*, 1907.
— Nouvelle contribution au diagnostic et au traitement de la périostite temporale suppurée d'origine auriculaire sans suppuration intra-osseuse. *Soc. fr. otol.*, mai 1908.
— Application comparative des méthodes d'Eemann et de Roy chez un même malade évidé des deux oreilles. *Soc. otol.*, 11 avril 1908.

Luc. Abcès otique du lobe temporo-sphénoïdal contigu à la cavité ventriculaire. Infection ventriculaire malgré l'ouverture chirurgicale, mort par lepto-méningite généralisée. Autopsie. *An. mal. de l'or.*, janvier 1908.
— Contribution à la septicémie d'origine auriculaire. *Soc. d'otol.*, mars 1909.
— Thrombo-phlébite du golfe de la jugulaire et méningite suppurée généralisée consécutive à une labyrinthite méconnue. Autopsie cranienne. *Ann. mal. de l'or.*, t. I, p. 41, 1910.
— Leçons sur les suppurations de l'oreille moyenne. 1 vol. in-16, Paris, 1910, 2e édition.

Lucas-Championière. Otite ancienne compliquée d'abcès du cervelet. *Bull. soc. anat. de Paris*, 1874.

Lucas. Le pavillon de l'oreille. Valeur de ses anomalies comme stigmate de dégénérescence. Thèse de Bordeaux, 1900.
— Un cas de surdité rapporté à faux au séjour dans l'air comprimé. Thèse de Paris, 1900.

Luys (J.). Lésions cérébrales de la surdi-mutité. *Ann. mal. de l'or.*, t. I, p. 313, Paris, 1875.
— Rapports de la surdité avec l'aliénation mentale. *Ann. mal. de l'or.*, p. 204. Paris, 1877.
— Cerveau de femme sourde depuis 50 ans. *Soc. biol.*, 1880 et *Progrès méd.*, 10 juillet 1880.

M

Mabille. Note sur l'évolution anatomo-pathologique de l'hématome de l'oreille. *Soc. méd. psych.*, déc. 1887.

Madeuf. De l'auscultation des bruits de l'oreille. *Congrès int. d'otol. de Rome*, 1894.

Maffre. Quelques considérations sur la suppuration de la caisse. Thèse de Paris, 1875.

Magdelain. Fibromes du lobule des deux oreilles, ablation. *Bull. soc. chir.*, 2e série, t. X, p. 2, 1869.

Magendie. Sur les organes qui tendent au relâchement de la membrane du tympan et la chaîne des osselets dans l'homme et les animaux mammifères. *J. de phys.*, t. I, p. 341.

Maget. Mastoïdite aiguë : intervention incomplète, abcès intra-dural consécutif. Trépanation. Guérison. *Ann. mal. de l'or.*, 1902, p. 485.

Magnan. Vertige dû à une lésion de l'oreille moyenne. *Soc. biol.*, avr. 1888.
— Otite purulente moyenne chez un lapin causant du vertige, de la raideur et de la torsion du cou, du nystagmus, des mouvements de manège. *Bull. soc. biol.*, avril 1888.
— Séméiologie de l'otalgie. *Touraine méd.*, n° 1, 1901.
— Traitement médical de l'otite purulente. *Touraine méd.*, n° 2, 1902.
— L'oto-rhinologie et l'hygiène scolaire. *Ann. méd. chir. du Centre*, n° 45, nov. 1904.

Mahu. Un cas d'autoplastie du pavillon. *Soc. fr. otol.*, mai 1899.
— Examen de l'oreille dans les sténoses accidentelles du conduit. *Arch. int. de laryng.*, 1900, t. XIII, p. 20.
— Spéculum dilatateur pour l'examen de l'oreille dans les cas de sténose accidentelle du conduit. *Ann. mal. or.*, etc., 1900, p. 271, t. I.

Mahu. Pansements consécutifs à l'évidement pétro-mastoïdien. *Arch. int. de laryng.*, t. XV, p. 203, Paris, 1902.
— Moulage sur nature de la trépanation mastoïdienne et de l'évidement pétro-mastoïdien. *Arch. int. de laryng.*, t. XVI, p. 1378, Paris, 1903.
— Affections de l'oreille et aptitude au service militaire. *Presse méd.*, n° 18, mars 1904.
— Pince à polypes de l'oreille. *Ann. mal. or.*, 1905, t. II, p. 583.
— La manière la plus simple de panser les évidés. *Soc. franç. otol.*, mai 1905.
— Des accidents consécutifs à la non-extraction de l'enclume au cours de l'ablation des osselets. *Rev. lar.*, n° 19, 1906.
— et Lermoyez. Contribution au traitement de l'otite adhésive. *Soc. d'otol.*, Paris, juillet 1906.
— Périsinusite et abcès extra-dural latents chez un homme de 60 ans. Opération, guérison. *Soc. fr. otol.*, mai 1908.
— De l'évidement pétro-mastoïdien partiel avec conservation du tympan et des osselets. *Ann. mal. or.*, 1910, n° 9.
Maillard. De l'audiomètre et de quelques phénomènes peu connus de l'audition. Thèse de Strasbourg, 1881 et *J. méd. et chir. pratique*, 1861.
Maillard (Ch.). L'audiomètre et ses applications. Nancy, 1880, in-4, pl.
Mairesse. Restes auditifs chez les sourds-muets. Paris, in-8°, 1904.
Malherbe. L'évidement pétro-mastoïdien appliqué au traitement chirurgical de l'otite moyenne chronique sèche. *Soc. fr. otol.*, 1897.
— Evidement pétro-mastoïdien. Nouveau traitement chirurgical de l'otite moyenne sèche. *Soc. fr. d'otol.*, session de mai 1898.
— Nouveau cas d'otite sèche traité par l'évidement pétro-mastoïdien. *Arch. int. de laryng.*, 1898.
— Manière d'examiner les oreilles pour arriver au diagnostic. *Bull. méd.* n° 72-75, 1898.
— Tubage de l'oreille moyenne dans l'évidement pétro-mastoïdien (du). *Soc. fr. d'otol.*, séance du 2 mai 1899 et *Rev. de laryng.*, 1899, t. I, p. 72.
— Valeur séméiologique et anatomo-pathologique de la surdité dans l'otite moyenne chronique. *Bull. méd.*, janvier 1899.
— Traitement des otorrhées d'origine attique. Ablation des osselets par la voie antrale. *Bull. méd.*, n° 59, 1899.
— L'otologie dans la pratique journalière : maladies du conduit auditif externe. *Bull. méd.*, n° 51, juin 1899.
— Evidement pétro-mastoïdien. Résultats obtenus dans 60 cas cas d'otite moyenne chronique sèche. *Congrès internat. de méd.*, 1900. Masson, Paris, 1901.
— La cavité close dans l'otite. Son traitement par l'évidement pétro-mastoïdien. *Bull. méd.*, n° 58, 1900.
— Nature et traitement de la tympanite adhésive précoce. *Bull. méd.*, n° 17, 1901.
— Abcès profond du cou consécutif à une otite grippale. *Revue hebd. de laryng.*, et *Soc. franç. d'otol.*, Paris, mai 1901.
— Suppurations chroniques de l'attique (sur le traitement opératoire de). *Soc. fr. d'otol.*, Paris, mai 1901.
— Curetage de la caisse et ablation des osselets par la voie antrale dans les suppurations chroniques de la caisse. *Ann. des mal. de l'or.*, 1901, p. 313.
— Otite grippale latente avec abcès profond du cou consécutif. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1901.
— et Beaudry, Beal, Barbe. Traitement des maladies des oreilles, du

nez, du larynx et du pharynx (collection des manuels de thérapeutique). Vigot frères. Paris, 1901.
— et ROUBINOWITCH. Anesthésie générale par le chlorure d'éthyle. *Soc. d'otol.*, 1903, p. 123.
— Traitement rationnel de l'otite moyenne aiguë purulente chez l'enfant. *Bull. de laryng.*, mars 1903.
— Traitement des affections chroniques non suppurées de l'oreille moyenne par la galvanisation tubo-tympanique. *Bull. de laryng.*, n° 1, 1906.
— Tuberculose inflammatoire de l'oreille moyenne. *Bull. de laryng.*, etc., p. 642, Paris. 1907.
— Comment le médecin praticien peut arriver au diagnostic des différentes variétés de surdité chronique. *Bul. méd.*, 14 décembre 1907.
— Sérothérapie des scléroses auriculaires. *Bull. de laryng.*, n° 16, 1907.
— De l'électroionisation transtympanique. *Bull. méd.*, n° 16, 1907.
— De l'électroionisation transtympanique. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1907.
— Tuberculose inflammatoire de l'oreille moyenne, otite sèche d'origine tuberculeuse. Rhumatisme tuberculeux enkylosant de la chaîne des osselets. *Soc. fr. d'otol.*, etc. Paris, mai 1907.
MALJEAN. Sur deux cas de surdité hystérique guéris rapidement par la suggestion opératoire. *Ann. mal. or.*, 1905, p. 408.
MALLEZ. Des hématocèles du pavillon de l'oreille chez les lutteurs, les aliénés, les écoliers. Thèse de doctorat. Paris, 1858.
MANGOULLISSE. Contribution à l'étude de l'otite moyenne aiguë dans les maladies infectieuses chez les enfants. Thèse de Paris, 1892.
MANOURY. Suppuration des cellules mastoïdiennes, douleurs intolérables ; trépanation de l'apophyse ; abcès en contact avec la dure-mère, apparition du délire de persécution. *Arch. intern. de laryng.*, n° 9, 1893.
MANOUVRIER. Localisation des sensations auditives. *Journ. des Soc. scient.*, 27 mars 1889.
MARAGE. De l'utilité d'un massage physiologique de l'oreille dans certaines formes de surdité. *Arch. intern. de laryng.*, p. 55. Paris, 1898.
— Etude des cornets acoustiques. *Arch. int. de laryng.*, p. 115. Paris, 1898.
— Remarques sur les otolithes de la grenouille. *Arch. int. de laryng.*, p. 342, 1901.
— Rôle de la chaîne des osselets dans l'audition. *Gaz. des hôp.*, n° 25, 1901.
— Traitement scientifique de la surdité. *Arch. int. de laryng.*, t. XV, p. 233. Paris, 1902.
— Mesure de l'acuité auditive. Commun. à la Soc. fr. de physique, 1902. *Arch. int. de laryng.*, p. 96. Paris, 1902.
— Traitement de la surdité par des vibrations sonores. *Acad. des sc.*, 1902 et *Sem. méd.*, déc. 1902.
— Pathogénie et traitement de l'otite scléreuse. *Rev. des malad. de la nutrition*, n° 1, janv. 1903.
— Vibrations fondamentales des voyelles et leur action sur l'oreille à l'état pathologique. *Arch. int. de laryng.*, t. XVI, p. 482. Paris, 1903.
— Fonctionnement des liquides de l'oreille interne. *Arch. int. de laryng.*, vol. XVI, p. 236. Paris, 1903.
— A propos de la physiologie de l'oreille interne. *Acad. des sc.*, 1903 et *Ann. mal. or.*, p. 550. Paris, 1903.
— Etude de l'audition. *Arch. intern. de laryng.*, t. XVII, p. 825. Paris, 1904.
— Mesure et développement de l'audition chez les sourds-muets. *Arch. int. de laryng.*, n° 1, 1904.

Marage. Différentes sortes d'otite scléreuse. *Acad. des sciences*, février 1905, Paris.
— Sensibilité spéciale de l'oreille physiologique pour certaines voyelles. *Arch. de laryng.*, n° 2, mars 1905.
— Pourquoi les sourds-muets entendent mieux les sons graves que les sons aigus. *Arch. intern. de laryng.*, n° 1, 1906.
— Audition et phonation chez les sourds-muets. *Rev. gén. d'enseignement chez les sourds-muets*, nov. 1907. *Acad. de Paris*, 8°, 1907 et *Arch. int. de laryng.*, 1907.
— Mesure et développement de l'audition chez les sourds. *Arch. de laryng.*, Paris, t. XVII, p. 20.
Marais. Hématome spontané du pavillon de l'oreille. *Année méd. de Caen*, 15 octobre 1893.
Marcé. Carie du rocher chez un tuberculeux. *Bull. Soc. anat. de Paris*, 1873.
Marchal (de Calvi). Otorrhée purulente. Ostéite strumeuse de l'oreille. *Union médicale*, 1868, n° 46.
Marchal. Symptômes et diagnostic des tumeurs malignes de l'oreille moyenne. *Presse méd.*, n° 16, 1896.
Marchand. Otite suppurée ; abcès propagé au cervelet et au lobe sphénoïdal du cerveau; développement d'un zona symptomatique le long des branches du trijumeau. *Bull. Soc. anat. de Paris*, 1871, p. 642.
— Abcès du cervelet consécutif à des otites sans perforation de la duremère. *Bull. Soc. anat. de Paris*, 1875, p. 135.
— Les complications septico-pyohémiques dans l'otite. *Semaine méd.*, n° 40, 1893.
— Des mastoïdites compliquant les otites. *Bull. méd.*, janv. 1895.
— Traitement des abcès intra-craniens otitiques. *Semaine méd.*, 2 janv. 1895.
— et Castex. Étude anatomiquc sur la surdi-mutité. *Bull. de laryng.*, avr. 1906.
— Voies acoustiques. *Bull. de lar.*, avr. 1906.
Marfan et Delille. Paralysie faciale congénitale du côté droit. *La Parole*, n° 2, 1902.
Marichelle et Dufo de Germane. L'enseignement auriculaire dans les écoles de sourds-muets. *Congrès international de médecine.* Paris, 1900. *Section d'otologie.*
Marion. Trépanation de l'apophyse mastoïde, évidement pétro-mastoïdien. *Sem. méd.*, n° 35, 1901.
— Valeur diagnostique de l'otorrhagie. *J. méd. et chir. prat.* août 1902.
Marlière. Des causes de la durée et de la chronicité de l'otite moyenne suppurée. Thèse de Paris, 1896.
Marote et Braun. Troubles psychiques d'origine otique, leur importance médico-légale. *Arch. de méd. et pharm. militaire*, 1907, vol. 50, p. 409.
Marquis. Traitement des bourdonnements d'oreille par l'effluve de haute fréquence. *Semaine méd*,, 13 juill. 1904.
Martha. Note sur deux cas d'otite moyenne purulente contenant le bacille pyocyanique à l'état de pureté. *Arch. méd. expérim.*, n° 1, janv. 1892.
— Des microbes de l'oreille. Acad. de méd. et *Bull. méd.*, 1892.
Martial. Tumeurs du nerf auditif. Thèse de Lyon, 1908.
Martin. Carie de l'apophyse mastoïde avec mouvements de l'avant-bras du côté opposé au moment du raclage. *Ann. mal. or.*, 1885, p. 374.
— Contributions à l'étude des affections chroniques de l'oreille moyenne et en particulier de l'étiologie et du traitement. Thèse de Paris, 1885.

MARTIN et LUBET-BARBON. Sur le traitement des suppurations mastoïdiennes. *Arch. int. de laryng.*, etc., n° 14, 1894.
— Cas de sinusite mortelle terminant une otite suppurée chronique, avec mastoïdite latente. *Bull. Soc. anat.*, p. 880, nov.-déc. 1897.
MARTINENQ. De l'évolution de l'hallucination de l'ouïe dans le délire des persécutions. Thèse Paris, 1880.
MASCAREL. Vers vivant dans le conduit auditif externe. *Ann. mal. or.*, t. I, p. 311. Paris, 1895.
MASSE. De l'audition et du sens de l'ouïe chez l'homme et dans la série animale. Thèse d'agrégation, Montpellier, 1869.
MASSIER. A propos de deux cas de phlegmon circonscrit de la fosse temporale d'origine auriculaire. *Presse méd.*, déc. 1902.
— Accidents méningitiques d'origine otique simulant un abcès du cerveau *Soc. d'otol.*, Paris, mai 1902.
— Réflexe cardiaque d'origine otique. *Arch. int. de laryngol.*, 1903, p. 85, t. XVI.
— Abcès sous-duremérien consécutif à une otite morbilleuse, trépanation. *Rev. hebd. de laryng.*, 1904, p. 298.
— Mastoïdite double à réaction au cours d'une infection puerpérale. Guérison sans trépanation. *Congrès intern. d'otol. Bordeaux*, août 1904.
— Pyohémie otique sans thrombophlébite du sinus latéral. *Arch. int. de laryng.*, 1904.
— Traitement conservateur des suppurations de l'attique par le pansement sec. *Arch. int. de laryng.*, 1906, t. XXII.
MASSON. Des tumeurs malignes du pavillon de l'oréille. Thèse de Paris, 1903.
MASURE et MAISON. Pus d'otite moyenne aiguë vidée par la trompe sans perforation du tympan. *Arch. de méd. militaire*, 1901.
MATHIAS DUVAL. Atlas d'embryogénie. Paris 1873.
— Article ouïe du dictionnaire de médecine et de chirurgie pratique. 1877, t. XXV.
— Le nerf acoustique et le sens de l'espace. *Bull. Soc. Biol.*, 1880.
— Innervation du muscle interne du marteau. *Bull. Soc. Biol.*, 1882, octobre, n° 34.
MATINO. Anomalies du pavillon. *Acad. méd.*, 1857.
MAUCLAIRE. Epithélioma du lobule de l'oreille. *Presse méd.*, 1905.
MAUPETIT. La sclérose de l'oreille, 1905.
— (R). Etude critique du nystagmus rythmique provoqué. Thèse de Bordeaux, 1908.
— et COLAT. La thiosinamine dans le traitement de la surdité. *Rev. de laryng.* et *Arch. int. de laryng.*, 1909.
MAUREL. Traitement de quelques complications de l'otite moyenne purulente. *Concours méd.*, 1893.
— Trépanation de l'apophyse mastoïde. Réunion secondaire de la plaie. *Rev. de laryng.*, 1894.
MAURICE. Réflexes à point de départ tubaire. *Arch. int. de laryng.*, 1908.
MAURIN. L'otomycose et son traitement curatif par le permanganate de potasse. Thèse de Toulouse, 1903.
MAUVOISIN. Otite moyenne et mastoïdite d'origine puerpérale. *Arch. int. de laryng.*, 1906, t. XXII.
MAY. Abcès du lobe temporo-sphénoïdal. *Soc. otol. franç.*, mai 1901.
MAYET. Considérations sur le développement du conduit auditif externe. *Bull. de la Soc. anat. de Paris*, déc, 1894, p. 992.
MEGNIN. Sur une affection épileptiforme et contagieuse observée chez un

chien et causée par un acarien du conduit auditif. *Gaz. méd de Paris*, 1880, n° 105, mars.
Meilhac. Double tumeur des deux lobules de l'oreille. *Bull. soc. chir.*, 2e sér., t. X, p. 63, 1869.
Ménard et Haguen. Accidents épileptiformes et vertige de Ménière. *J. de la Soc. méd. de Lille*, 1887.
Ménard. L'otite moyenne purulente. Thèse de Paris, 1876.
— et Haguin. Accidents épileptiformes et vertige de Ménière. Difficulté du diagnostic. *Journ. soc. méd. Lille*, juillet 1887.
— Considérations sur les suppurations de cellules mastoïdiennes sous l'influence de la grippe. Thèse Paris, 1890.
— Un cas d'hématome du pavillon. *Bull. lar.*, etc., décembre 1900.
Mendel. Température du conduit auditif externe (cité par Gellé in article audition du dictionnaire de physiologie de Richet).
— Otite externe syphilitique tertiaire. *Ann. mal. or.*, n° 5, 1893.
Mène. Recherches sur les causes de la surdité, les bourdonnements, les étourdissements et la migraine et leur traitement, 8e édit., Paris, 1860.
— Du traitement de l'otorrhée purulente chronique. Thèse Paris, 1880.
Menier. La surdité de Ronsard. *Arch. int. de laryng.*, n° 1, 1906.
— Simulation des affections de l'oreille. *Arch. de laryng.*, 1910, p. 540.
Ménière (père). Exploration de l'appareil auditif. *Gaz. méd. Paris*, 1840.
— Traduction française de Kramer.
— De l'auscultation appliquée aux maladies de l'oreille. *Gaz. méd. Paris*, 1840.
— Vertige lié à une lésion des canaux semicirculaires. *Acad. méd.*, 1867.
— (fils). De la périostite de la région mastoïdienne consécutive aux inflammations diverses du conduit auditif externe, seul, sans lésions de l'oreille moyenne. *Gaz. des hôp.*, 28 juillet 1881.
— Rhumatisme articulaire aigu à début auriculaire. *Rev. de lar.*, 1883, p. 321.
— Dilatation intermittente et progressive de la trompe. *Acad. méd.*, 26 déc. 1883.
— Périostite mastoïdienne. *Soc. franç. d'otol.*, avril 1884.
— De l'emploi du sublimé en otologie. *Soc. d'otol. de Paris*, déc. 1884.
— Tumeur épithéliale du conduit auuitif externe. *Gaz. des hôp.*, 30 déc. 1884 et *Congrès int. d'otol. de Bâle.*
— Traitement de l'otorrhée chronique par l'ozonéine. *Ann. mal.or.*, 1885.
— Deux cas de surdité unilatérale complète à la suite des oreillons. *Soc. franç. otol.*, etc., 2 avril 1885.
— De l'influence de la ménopause sur les maladies de l'oreille. *Ann. mal. or.*, n° 2, mai 1885.
— Développement anormal du pavillon de l'oreille chez un adulte. *Soc. otol.*, avril 1886 et *Rev. de laryng.*, 1886, 1er décembre.
— Bourdonnements d'oreille dans les affections de l'estomac. *Soc. franç. otol.*, avril 1886.
— Otite moyenne subaiguë, granulée, aiguë. *Rev. mens. de laryng.*, n° 5, 1887.
— Sur l'emploi du galvano-cautère dans le traitement de la périostite de l'apophyse mastoïde. *Congr. otol. Bruxelles* et *Semaine méd.*, sept. 1888.
— De l'influence de l'air de la mer sur les maladies des oreilles. *Rev. de laryng.*, mars 1889.
— Surdité bilatérale complète à la suite des oreillons. Quatre observations. *Rev. mens. de laryng.*, janv. 1889.
— De l'emploi du thermo-cautère de Paquelin dans la périostite de l'apophyse mastoïde. *Gaz. hôp.*, fév. 1889.

— Blessure du tympan droit par une branche d'arbre. *Progrès méd.*, mai 1889 et *An. mal. de l'or.*, 1889.
— L'otologie et la rhinologie à Vienne. *Gaz. hôp.*, juin 1889.
— Dilatation de la trompe d'Eustache. *France méd.*, avril 1889.
— Contribution à l'étude des otites moyennes de la grippe; statistique. *Gaz. hôp.*, sept. 1890.
— Des otites moyennes pendant l'épidémie de grippe. *Soc. franç. otol.* et *Semaine méd.*, mai 1891.
— Observation d'un pseudo-kyste sanguin rétro-tympanique de l'oreille gauche. *Bull. et mém. soc. de laryng.*, juin 1892.
— Corps étrangers de l'oreille gauche. *Ann. mal. or.*, 1892, p. 562.
— Coup de feu dans l'oreille droite. *Arch. int. de laryng.*, t. VI, n° 6, p. 318, 1893.
— Observation de sarcome ossifiant de l'oreille moyenne chez un enfant de huit ans. *Bull. et mém. soc. otol.*, etc., avr. 1894.
— Observation d'un corps étranger du conduit auditif externe. *Bull. Soc. de Paris*, juin-juillet 1894.
— Deux observations de déchirure du tympan par cause indirecte. *Arch., int. de laryng.*, avr. 1896.
— De l'emploi des bougies en gomme dans les affections catarrhales chroniques des trompes et de la caisse tympanique. *Congr. int. Moscou*, 1897.
— Traitement des otites moyennes purulentes aiguës au moyen de grands lavages faits par la trompe. *Gaz. hôp.*, n° 34, 1898.
— Un cas de mastoïdite de Bezold, trépanation, guérison avec intégrité de tympan et audition normale. *Rev. de laryng.*, 1898.
— Nouveaux cas d'otite moyenne sèche traitée par l'évidement pétro-mastoïdien. *Soc. otol. Paris*, nov. 1898 et *Arch. int. lar.*, p. 39, Paris, 1898.
— Observation d'un cas de périostite chronique superficielle de l'apophyse mastoïde guérie par la pulvérisation dipsilène iodoformée. *Gaz. des hôpitaux*, 1899, n° 44.
— Pulvérisation d'iodoforme pour combattre la périostite chronique externe. *Arch. int. de laryng.*, p. 143, 1899.
— Traitement des suppurations chroniques de l'attique. *Comm. Congr. otol. Londres*, août 1899.
— Suppuration chronique de l'attique avec perforation de la membrane de Schrappnel. *Soc. otol.*, séance du 25 mai 1900.
— La mastoïdite chez l'enfant. *XIIIe Congr. internat. de méd.*, 1900, Paris, Masson, 1901.
— De la ponction lombaire dans les affections de l'oreille. *Arch. int. de laryng.*, t. XVII, p. 236, Paris, 1900.
— Cicatrisation d'une perforation du tympan après 35 ans. *Soc. d'otol.*, nov. 1902.
— Perforation tympanique après 35 ans, cicatrisation. *Arch. int. de laryng.*, t. XV, p. 376, Paris, 1902.
— Emphysème de la région parotidienne et du cou par insufflation d'air avec la poire de Politzer. *Bull. de laryng.*, t. V, sept. 1902.
— Corps étranger animé du conduit auditif externe. *Arch. int. de laryng.*, n° 4, 1904.
— Coup de poing sur l'oreille, éclatement du tympan. *Arch. int. de laryng.*, Paris, 1904, p. 811.
— La clinique otologique des sourds-muets de Paris. *Bull. de laryng.*, t. VIII, juin 1905.
MERCIÉ. Traitement des rétrécissements de la trompe par l'électrolyse. *Acad. méd. de Paris*, 11 mars 1883.

Mery. Description exacte de l'oreille ; dans Lamy : explication mécanique des fonctions de la vue. Paris, 1687.
Meyer (Paul). Étude histologique sur le labyrinthe membraneux des reptiles et des oiseaux. 1864.
Michel. Trépanation pour coup de revolver. *Soc. méd. Nancy* et *Rev. méd. Est*, n° 6, 1906.
Mignon. Des principales complications septiques des otites moyennes suppurées et de leur traitement. In-8 avec fig. Paris, 1898.
— La nirvarnine, son emploi en otologie, etc. *Arch. int. lar.*, t. XVIII, p. 134, Paris, 1900.
— Emploi du diapason dans l'exploration des cavités osseuses de la face. *Arch. int. de laryng.*, n° 5, 1903.
— Contribution à l'étude du traitement des affections auriculaires par la ponction lombaire. Thèse de Bordeaux, 1903.
— Othématome spontané chez un enfant. *Arch. int. de laryng.*, t. XVIII, Paris, 1904, p. 712.
— Zona otique. *Soc. otol.*, mai 1909.
Millet. Audition colorée. Thèse Montpellier, 1892.
— L'audition colorée. Paris, O. Doin, 1892.
de Milly. Ostéo-périostite temporale d'origine otique avec suppuration intra-osseuse; phlébite double des membres inférieurs. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 35, 28 août 1909.
Miomandre. Contribution à l'étude des surdités d'origine nerveuse. Thèse de Paris, année 1879-1880.
Miot. Instruments pour le traitement des maladies des oreilles. Paris, 1869, in-8°.
— Leçons cliniques sur les affections de l'oreille. 1871, in-8°, pl. et fig. Paris.
— Surdité nerveuse par congestion. Emploi de l'électricité, guérison. *Rev. de laryng.*, 1881, p. 427.
— Congestion du labyrinthe produite par détonation. Bourdonnement, surdité. Emission sanguine, pilocarpine. guérison. *Rev. de laryng.*, 1881, p. 363.
— et Baratoux. Anatomie et physiologie de la trompe d'Eustache (Considérations sur). *Rev. de laryng.*, t. II, p. 82, Paris, 1882.
— Surdité réflexe. Guérison. *Rev. de laryng.*, 1883, p. 257.
— De l'action du sulfate neutre d'atropine sur la marche des otites aiguës chez les enfants. *Rev. de laryng.*, 1884, p. 257.
— Inconvénients des injections forcées dans l'oreille interne. *Rev. de laryng.*, 1885, n° 4, p. 157.
— et Baratoux. Traité théorique et pratique des maladies de l'oreille et du nez. Voir *Ann. mal. or.*, p. 121, 1885-1894.
— Traitement de la suppuration de la caisse. *Soc. franç. d'otol.*, avr. 1886 et *Rev. de laryng.*, 1886, p. 425.
— Tumeur du manche du marteau. *Rev. de laryng.*, 1886, p. 132.
— Réflexions sur l'obstruction de la trompe chez un diabétique, in-8°, 24 pages.
— Des pressions centripètes et centrifuges sur la membrane du tympan comme moyen de diagnostic et de traitement. *Rev. de laryng.*, n° 7, juin 1887.
— et Baratoux. De la contusion du pavillon de l'oreille. *Prog. méd.*, janv. 1888.
— De la surdité déterminée par le tympan ou les osselets dans l'otite moyenne sèche et des moyens d'y remédier. *Rev. de laryng.*, août-sept. 1891 et *Soc. fr. d'otol.*, mai 1891.

— Rapport sur le traitement chirurgical de l'otorrhée. *Rev. de laryng.*, n° 16, 1893.
— De la mobilisation de l'étrier. *Sem. méd.*, n° 28, 1894.
— De la mobilisation de l'étrier. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1894 et *Rev. de laryng.*, 1894, p. 553.
— et Herck. Rapport sur les bourdonnements de l'oreille. *Soc. d'otol.*, mai 1895.
— Remarques sur la perforation permanente artificielle du tympan. *Arch. int. de laryng.*, 1896, p. 281.
— Opération faite avec succès dans un cas d'otite moyenne sèche. *Rev. de laryng.*, n° 32, 1897.
— De la guérison des perforations tympaniques par l'acide trichloracétique. *Rev. hebd. lar.*, n° 34, 1898.
— Considérations sur l'otite sèche. *Ann. mal. or.*, Paris, 1900, p. 414.
— Les émissions sanguines et les réfrigérants dans les otites moyennes aiguës. *Rev. de lar.*, fév. 1900.
— Traitement chirurgical de la sclérose otique. *Cong. de méd. internat.*, 6 août 1900.
Moizard et Grenet. Un cas de surdité due à la méningite cérébro-spinale. *Soc. méd. des hôpitaux de Paris*, 1902.
Mongnet et Percepied. Trépanation de l'apophyse mastoïde. Situation anormale du sinus latéral. *Rev. méd. de Normandie*, n° 1, 1906.
Molard. La ponction lombaire dans le traitement du vertige labyrinthique. Thèse de Paris, 1909, n° 8.
Molinard. Anesthésie locale pour les opérations pratiquées sur l'appareil auditif. Thèse de Paris, 1907.
— Fracture complète de cause directe de l'apophyse mastoïde intéressant la portion verticale du canal de Fallope et le cadre osseux du tympan. *Ann. mal. or.*, t. II, p. 209, Paris, 1907.
— L'anesthésie locale pour les opérations pratiquées sur l'appareil auditif. *Ann. mal. or.*, 1908, t. I, p. 167.
Molinié. Un cas d'otorrhagie dans la fièvre typhoïde. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1895.
— Évolution des mastoïdites non opérées. *Cong. int. de méd.*, Paris, 1900. *Section d'otol.*
— Abcès sous-duremériens, dont un gazeux, ouverts au cours d'une trépanation mastoïdienne. *Soc. franç. d'otol.*, nov. 1900.
— Cas de labyrinthite suppurée avec abcès du cervelet. *Soc. d'oto-rhino de Paris*, et *Arch. int. lar.* oct. 1903.
— Thrombo-phlébite du sinus latéral. *Arch. int. de laryng.*, p. 348, 1903.
— Labyrinthite suppurée et abcès cérébelleux. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 1, janv. 1904.
— Othématome des deux oreilles. *Arch. int. de laryng.*, 1905, t. I, p. 621.
— Hémorragie du sinus caverneux. *Arch. int. de laryng.*, t. XXVIII, p. 1043, Paris, 1909.
— Corps étrangers de l'oreille. *Le larynx.*, nov. 1909.
— Hémorragie du sinus caverneux d'origine otique. *Le laryng.*, n° 3, 1909.
— Considérations sur un nouvel acoumètre. *Soc. f. d'otol.*, mai 1910 et *Rev. de laryng.*, 1910, t. II.
Moliot. Ostéo-sarcome de l'appareil auditif. *Rev. de larynx.*, t. II, p. 389, Paris, 1882.
Moll. Un cas de trépanation mastoïdienne dans lequel il s'est formé une irrégularité dans la région du promontoire. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 37, 1896.

Mollière. Malformation de l'oreille. *Soc. méd. des hôp. de Lyon* et *Lyon méd.*, 18 mars 1888.
Monnier. Hygiène de l'oreille, Paris, 1892.
— De la synergie auriculaire exagérée. *Soc. franç. d'otol.*, etc. *Semaine méd.* 8 mai 1895.
— Abcès latent du cervelet consécutif à une otite moyenne suppurée. *Arch. int. de laryng.*, n° 6, 1896.
— Fausse otite suppurée par ganglions du cou ouverts dans le conduit. *Rev. de laryng.*, n° 35, 1902.
Montalescot. Le chlorure de zinc dans le traitement de l'otite moyenne suppurée chronique granuleuse. Thèse de Paris, 1894.
Morat. Système ganglionnaire du nerf du marteau. *Deuxième Cong. int. de physiol. Tribune méd.*, sept. 1892.
Morax. La névrite œdémateuse dans les complications endo-craniennes des complications auriculaires. *Annale d'oculistiques*, 1907.
Moreau (de Tours). Otite purulente. Hallucinations. *Paris méd.*, 22 mars 1884.
— Sur un nouveau cas d'extirpation du polype de l'oreille par torsion. *Gaz. méd. de Strasbourg*, oct. 1891.
Morel. Etude historique critique et expérimentale de l'action des courants continus sur le nerf acoustique à l'état sain et à l'état pathologique. Thèse de Bordeaux, 1892).
— Otite moyenne aiguë. Son traitement. *Concours méd.*, n° 47, 1893.
— Traitement de l'otite moyenne purulente chronique. *Concours méd.*, n° 9, 1893.
Morestin. Violent traumatisme cranien chez un enfant ; fracture du temporal et disjonction de la suture écailleuse temporo-pariéto-sphénoïdale, hématome sous-péri-cranien et intracranien. Trépanation. Guérison. *Gaz. méd.*, n° 82, 1899.
Morisset. Étude sur la pression intra-labyrinthique. Thèse de Paris, 1878.
Morvan. Saignement de l'oreille à la suite de violences sur le menton. *Arch. de méd.*, 5ᵉ sér., déc. 1856.
Mossé. L'électrargol dans l'otorrhée. *Soc. d'otol.*, mai, 1909 et *Bull. de laryng.*, juillet 1909.
— L'électrargol dans le traitement de l'otite moyenne suppurée. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 29, 1910.
Mounier. Des corps étrangers de l'oreille. *Prog. thérap.*, août 1891.
— De l'incision précoce du tympan dans l'otite moyenne aiguë simple. *Ann. mal. or.*, n° 10, 1892.
— De l'électrisation dans certaines affections auriculaires. *France méd.*, n° 35, 1895.
— Otite moyenne sèche (traitement chirurgical de l'). *Soc. d'otol.*, mai, 1897.
— Un nouveau procédé d'ablation du mur de la logette. *Arch. int. de laryng.*, janv.-fév. 1897.
— De l'utilité de l'intervention chirurgicale dans la paralysie faciale d'origine auriculaire. *France méd.*, n° 6, 1899.
— Fausse otite suppurée par ganglions du cou ouverts dans le conduit. *Arch. int. de laryng.*, n° 15, p. 166, Paris, 1902.
— Note sur l'emploi de l'électrargol dans les otorrhées. *Rev. de laryng.*, n° 11, 1910.
Motte. Considérations pratiques sur les polypes de l'oreille. *Prog. méd.*, Paris, 1875, p. 317.

Motte. Deux observations de polypes du conduit auditif. *Ann. mal. or.*, p. 206, Paris, 1876.
— Du bourdonnement. *Ann. mal. de l'or.*, p. 345, Paris, 1881.
— Otite labyrinthique. *Ann. mal. or.*, p. 277, Paris, 1881.
Moure. Des corps étrangers de l'oreille. *Rev. de laryng.*, t. I, p. 57, 1880.
— Otite furonculose double à répétition. *Rev. de laryng.*, 1880, p. 136.
— Otite moyenne aiguë, abcès mastoïdien. *Rev. lar.*, t. I, p. 365, 1881.
— Une perle enkystée dans l'oreille moyenne. *Rev. de laryng.*, 1882, p. 180.
— Perte complète de l'ouïe à la suite des oreillons. *Rev. de laryng.*, t. II, p. 277, 1882.
— et Baratoux. La cocaïne en oto-rhino-laryngologie. *Rev. de laryng.*, 1884, p. 407.
— Fracture probable des osselets de l'ouïe par violence indirecte. *Rev. de laryng.*, 1884, p. 22.
— Des corps étrangers de l'oreille. *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 46, 14 juin 1885.
— De l'otite moyenne suppurée chronique. *Journ. de méd. de Bordeaux*, mars 1885.
— Traitement de l'obstruction des trompes d'Eustache. *Soc. fr. otol.*, avr. 1886 et *Rev. de laryng.*, 1886, p. 668.
— Vice de conformation de l'oreille externe; imperforation du conduit. *Soc. méd. et chir. de Bordeaux*, mars et *J. méd. de Bordeaux*, n° 37, avr. 1886.
— et Vergely. Corps étrangers de l'oreille. *Soc. anat. de Bordeaux*, juin 1887.
— Otite moyenne aiguë, paralysie faciale concomitante. Guérison. *Rev. de laryng.*, p. 90, 1888.
— De l'influence de l'air de la mer sur les maladies de l'oreille et de la trompe. *Cong. otol. de Bruxelles*, sept. 1888.
— Surdité unilatérale due aux oreillons. *Ann. polyclin. de Bordeaux*, janvier 1889.
— De la mobilisation de l'étrier. *Congr. int. d'otol.*, Paris, 1889.
— Mastoïdites comme complication auriculaire de la grippe. *Soc. fr. d'otol.*, 1890.
— De l'enseignement des maladies des oreilles, etc. en Allemagne. *J. méd. de Bordeaux*, août 1891.
— Otite moyenne suppurée. *Congr. fr. chir.*, mai 1892.
— Extraction des osselets de l'ouïe dans l'otorrhée. *Soc. méd. et chir. de Bordeaux*, nov. 1893.
— Abcès cérébral latent consécutif à une otite moyenne suppurée. *Cong. int. de Rome*, avr. 1894.
— Ablation du tympan dans un cas d'otorrhée ancienne. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, avr. 1895.
— Des ostéomes du conduit auditif et de leur traitement. *Congr. fr. chir.*, 1895.
— De quelques anomalies de la région mastoïdienne. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 24, 1896.
— Angiome caverneux de l'oreille moyenne. *Congr. otol. de Florence*, sept. 1896.
— Traitement des otorrhées rebelles. *Soc. de chir.*, déc. 1896.
— Du traitement chirurgical de la surdité et des bourdonnements. *Journ. méd. de Bordeaux*, n° 10, 1896.
— Traitement de l'otite moyenne purulente chronique. *Journ. de Bordeaux*, n° 6, 1896.
— De l'ouverture large de la caisse et de ses annexes. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 18, 1897.

— Examen fonctionnel de l'oreille. *Leçon clin. Journ. de Bordeaux*, n° 11, 1897.
— Sur 34 cas d'ouverture de l'antre mastoïdien dont 16 avec ouverture large de la caisse et de ses annexes. *Arch. clin. de Bordeaux*, févr.-mars 1897.
— et Liaras. Paralysies faciales d'origine otique. *Rev. de laryng.*, p. 333, Paris, 1898.
— Des otites grippales et de leur traitement. *Sem. méd.*, n° 45, 31 août 1898.
— Otite moyenne chronique sèche améliorée par l'ablation du tympan et des osselets. *J. de méd. de Bordeaux*, 4 décembre 1898.
— Traitement chirurgical de l'otite moyenne chronique, forme sèche, adhésive, scléreuse. *Rev. de laryng.*, n° 22, 1898.
— De la réunion immédiate du pavillon de l'oreille après la cure radicale de l'otorrhée. *J. méd. de Bordeaux*, n° 2, janv. 1899.
— Un cas d'ostéo-myélite aiguë du temporal consécutive à l'influenza. *Rev. heb. de laryng.*, n° 11, 1899, p. 309.
— Un cas d'abcès cérébral à la suite d'une otorrhée aiguë. *VIe Congr. int. d'otol.*, fév. 1900.
— Sur un cas d'abcès extra-dural. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 1, 1900.
— Sur deux cas de complications encéphaliques (abcès cérébraux) d'origine otique. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 18, 1900.
— Mastoïdite dite de Bezold (à propos de 16 cas). *Cong. int. de méd. de Paris*, 1900. *Sect. d'otol.*
— Considérations pratiques sur l'otite moyenne suppurée aiguë. *Journ. méd. de Bordeaux*, n° 20, mars 1901.
— et Lafarelle. Otite moyenne suppurée. Mastoïdite, trépanation, mort un mois après méningite aiguë généralisée. Autopsie. Cellule mastoïdienne aberrante suppurée. *Rev. de laryng.*, n° 4, 1901.
— Traitement de l'otite moyenne suppurée. *Prat. méd.*, nos 8-9, 1902.
— et Aka. Rocher et une partie du limaçon opéré. *Journ. d'anat. et phys. de Bordeaux*, juil. 1902.
— Traitement de l'otite moyenne aiguë suppurée. *Journ. des Prat.*, oct. 1902 et *J. méd. de Bordeaux*, 1902, n° 21.
— Chirurgie du labyrinthe. *Journ. de Bordeaux*, n° 27, juil. 1904.
— Quelques cas de cellules aberrantes mastoïdiennes. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 13, mars 1904.
— Contribution à l'étude des abcès du cerveau. *Soc. fr. otol.*, 9 mai 1905.
— Des procédés autoplastiques dans la cure radicale de l'otorrhée. *Soc. fr. otol.*, mai 1906.
— A propos de quelques cas de phlébite suppurée du sinus latéral. *Rev. de laryng.*, n° 3, 1907.
— Deux cas d'abcès du cerveau d'origine otique opérés et guéris. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, déc. et *Rev. de laryng.*, p. 305, t. I, n° 11, 1907.
— Abcès otitiques du cerveau opérés et guéris. *Rev. de laryng.*, 1908.
— et Bouyer. Des troubles neuro-congestifs en oto-rhino-laryngologie. *Congr. de la soc. fr. otol.*, Paris, mai 1908.
— Considérations cliniques sur le vertige labyrinthique. *J. méd. de Bordeaux*, oct. 1908.
— Guide pratique des maladies de l'oreille, etc. 1 vol. in-8, Paris, 1908, Doin, édit.
— Abcès du cerveau. *Rev. de laryng.*, 1909.
— Abcès du cerveau consécutif à une otite moyenne suppurée. *Gaz. hebd. des sc. de Bordeaux*, fév. 1909.

Moure et Cauzard. Examen fonctionnel du labyrinthe. *Rev. hebd. de laryng.* mai 1909, n° 15.
— Traitement des thrombophlébites du golfe de la jugulaire. *Congr. int. de méd. de Budapest*, 1909, sect. d'otol.
— et Brindel. Obstruction nasale et surdité. *Congr. de la Soc. fr. d'oto-rhino-lar.*, mai 1909.
— Des interventions sur le golfe de la jugulaire. *Rev. de laryng.*, 1910, t. I, p. 337, n° 12.
— Traitement des thrombo-phlébites du golfe de la jugulaire. *Rev. de laryng.*, t. XXX, p. 223, Paris, 1910.
Mouret. Bruits d'oreille par contractions musculaires spasmodiques. *Rev. de laryng.*, 28 avr. 1900.
— Des cavités pneumatiques annexées à l'oreille ; cellules pétreuses. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 4, janv. 1904.
— et Rouvière. Fossa subarcuata, ses connexions avec les cellules mastoïdiennes. *Assoc. des anat. de Toulouse*, mars 1904.
— Sur une voie de communication directe entre l'antre mastoïdien et la face postérieure du rocher. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 1, 1905.
— Thrombo-phlébite du sinus latéral consécutive à une otite moyenne aiguë datant de 6 jours chez un enfant de 9 ans. *Rev. hebd. de laryng.*, n° 2, 1905.
— Complications endo-craniennes consécutives à une otite moyenne suppurée. Thèse d'agrégation de Montpellier, 1906, n° 10.
— Faut-il fermer ou laisser ouverte la plaie rétro-auriculaire dans l'évidement pétro-mastoïdien ? *Soc. fr. otol.*, mai 1906.
— Réflexions sur l'évidement pétro-mastoïdien. *Rev. de laryng.*, août 1906.
— Du procédé de Siebenmann pour la plastique du conduit auditif membraneux et du pavillon de l'oreille, dans l'évidement pétro-mastoïdien. *Soc. fr. d'otol.*, Paris, mai 1906.
— De l'évidement pétro-mastoïdien. *Rev. hebd. de lar.*, 11 août 1906.
— Des voies de propagation des infections de l'oreille moyenne vers l'intérieur du crâne. *Congr. de Budapest,* sect. d'otol., 30 août 1909.
— Déhiscence du toit de l'oreille moyenne et de l'aqueduc de Fallope. *Congr. fr. otol.*, mai 1909.
— Zone pétreuse intersinuso-auditive : voie de propagation des suppurations de l'oreille moyenne par la fosse cérébelleuse. *Soc. otol. de Paris*, session de mai 1909.
— De la voix lymphatique dans la propagation de l'infection otique dans l'intérieur du crâne. *Arch. int. de laryng.*, t. XXVIII, p. 744, Paris, 1909.
— Note sur la lame squameuse interne et l'aqueduc de Fallope. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1910 et *Rev. de laryng.*, t. II, 1910.
Moussous. Otite moyenne suppurée; symptômes de méningite partielle et de pyohémie; guérison. *Arch. clin. de Bordeaux*, n° 1, p. 42, janv. 1892.
Moutard-Martin. Malformation de l'oreille. *Arch. int. de laryng.*, 1903, p. 181.
Moy. Otites varicelleuses. Thèse de Lyon, 1906.
Mullot. Du vertige auriculaire consécutif aux injections de liquide dans le conduit auditif externe. Thèse de Paris, 11 déc. 1885.

N

Nager. Relations de l'organisme auditif avec les maladies infectieuses chroniques. *Arch. int. de laryng.*, 1908, n° 5.
Natier. Otorrhée consécutive à un tamponnement des fosses nasales. *Rev. méd.*, n° 3, 1892.

Natier. Lavages et pansements secs dans le traitement de l'otorrhée simple. *Revue gén. de clin. et de thérap.*, 1901.
— Surdité. Bourdonnements, cérumen. Rééducation méthodique de l'oreille au moyen du diapason. *Gaz des hôp.*, 24 mars 1908.
— Surdité et hérédo-syphalis. Rééducation de l'oreille. *Soc. méd. de Paris*, juin 1908.
Netter. Altération de l'oreille moyenne chez l'enfant en bas âge. *Soc. de biol.* et *Bull. méd.*, avril 1889.
— Bactériologie de l'oreille. *An. mal. de l'or.*, 1888.
Nicolas. Pyohémie d'origine otitique avec abcès cérébraux. *Soc. franç. d'oto-rhino*, mai 1908.
Nicol. Procédé pour faire entrer l'air dans l'oreille moyenne. *Arch. de méd.* et *Pharm. milit.*, nov. 1886, n° 17.
Nicolle. Le ganglion mastoïdien dans la syphilis secondaire. *Rev. méd. de Normandie*, n° 17, 1902.
Nimier. Action du bruit du tir sur l'oreille et l'ouïe. *Soc. de chir.*, déc. 1888, et *Progr. méd.*, déc. 1888.
— Lésions de l'oreille causées et aggravées par les bains froids. *Union méd.*, sept. 1890.
— Quelques remarques sur les affections de l'oreille dans l'armée et la population civile. *Arch. de méd. et phar. milit.*, nov. 1891.
— Surdi-mutité (Contribution à la répartition géographique en France de la). *An. des mal. de l'or.*, p. 393, t. XIX, Paris, 1893.
— Traitement chirurgical de l'otite moyenne suppurée chronique. *Gaz. hebdom. de méd. et chir.*, n° 41, 1893.
Nique. Contribution à l'étude des anosmies et en particulier des troubles olfactifs dans les maladies de l'oreille. Thèse de Lyon, 1897.
Noel. Nouvelle méthode de traitement de l'otite moyenne (pansement de Lowe). Thèse de Paris, 1887.
— De l'action des détonations sur l'oreille. *Bul. méd.*, oct. 1890.
Noquet. De la surdité amygdalienne. *Bull. méd. du Nord*, sept. 1879.
— Polype inséré à la partie antéro-supérieure du conduit auditif, pus de la membrane du tympan, absence de suppuration, hémorragie abondante. *Bull. méd. du Nord.* 1880, n° 10.
— Otite moyenne purulente double, mastoïdites et ostéite des deux rochers. Pus dans les deux labyrinthes. *Bull. méd. du Nord*, fév. 1880.
— Deux observations de polypes de l'oreille. *Bul. méd. du Nord*, sept. 1880.
— Spéculum de Brunton transformé en spéculum pneumatique. *Bull. méd. Nord*, 1881.
— Névralgie de l'auricule temporal des branches auriculaires et mastoïdiennes du plexus cervical, de quelques filets du nerf pneumogastrique provoquée par un bouchon de cérumen formé autour d'un grain d'avoine. *Bull. méd. du Nord*, 1881.
— Punaise fixée sur la membrane du tympan. *Bul. méd. du Nord*, 10 oct. 1881.
— Corps étrangers de l'oreille. *Soc. d'otol. de Paris*, avril 1885, *et de laryng.*, 1885, p. 369.
— Syphilis des conduits auditifs externes. *Soc. de biol.*, Paris, 18 juil. 1885.
— Cas de syphilides papulo-érosives hypertrophiques des conduits auditifs externes. *Rev. de laryng.*, 1885, p. 349.
— Polype muqueux s'implantant dans la caisse du tympan et sortant de cette cavité à travers une petite ouverture de la membrane tympanique. *Bul. de méd. du Nord*, n° 10, 1885.

Noquet. Crise épileptique produite par une otite moyenne. *Soc. franç. d'otol.*, avril 1886.
— Corps étrangers de l'oreille. *Bul. méd. du Nord*, mars 1887.
— Contribution à l'étude du vertige dans l'otite moyenne chronique simple. *Congr. inter. d'otol.*, Paris, 1889.
— Considérations sur l'otite moyenne purulente chronique chez les alcooliques. *Rev. de laryng.*, janvier 1889.
— Corps étranger de l'oreille extrait avec le crochet de Lucae. *Bul. méd. du Nord*, n° 15, 1892.
— Corps étranger de l'oreille. *Soc. cent. de méd. du Nord*, juin 1892.
— Polype volumineux de l'oreille droite. *Bul. méd. du Nord*, sept. 1893.
— Déchirure du tympan provoquée par une forte détonation. *Arch. int. de laryng.*, p. 492, Paris, 1898.
— Considérations sur les exostoses du conduit auditif externe. *Arch. int. de laryng.*, p. 367, et *Soc. franç. d'otol.*, mai 1899.
Nougaret. Contribution à l'étude du vertige de Ménière. Thèse de Montpellier, 1899.

O

Odin. Rupture traumatique du tympan. *Soc. méd. de Nice*, mars 1889, et *Nice méd.*, 1889.
Olivier. La tuberculose de l'oreille moyenne. Thèse de Lille, 1900.
Ollier de Vergèze. Contribution à l'étude du syndrome de Ménière. Thèse de Lyon, 1888-1889.

P

Palasne de Champeaux. Contribution à l'étude des symptômes du diagnostic et de la pathogénie de la maladie de Ménière ; quelques réflexions sur les rapports du mal de mer avec la maladie de Ménière. Thèse de Paris, 1881.
Palhier. Otite purulente. Mal de Pott dorsal. *Soc. anat. clin. de Lille*, in *Journ. soc. méd. de Lille*, 1888.
Panier. Sur un cas de mastoïdite aiguë avec trépanation spontanée. *Journ. des sc. méd. de Lille*, n° 30, 1905.
Paquet (A.). Traitement chirurgical des maladies de l'oreille, Lille, 1879, in-8.
— Procédé de myringodectomie applicable au traitement de l'otite scléreuse. *An. des mal. de l'or.*, p. 187, 1881.
— Corps étranger de l'oreille. *Bull. méd. du Nord*, 1888, n° 10, p. 449.
Parclet. Recherches cliniques sur la réaction de l'appareil auditif. Thèse de Lyon, 1890.
Parent. Considérations sur l'hématome de l'oreille et sa pathogénie. *Pratique méd.*, 19 déc. 1891.
Paris. Valeur séméiologique des écoulements de sang et de sérosité par l'oreille dans les fractures du rocher. Thèse de Paris, 1898.
Parisot. Quelques caractères des hallucinations de l'ouïe dans la démence sénile délirante. *Revue méd. de l'Est*, oct. 1897, t. XXIX, n° 19, p. 585.
Parmentier. L'oreille moyenne dans les maladies infectieuses. *Progrès méd.*, 1901.
— De l'importauce du traitement précoce dans les affections de l'oreille. *Progrès méd.*, n° 11, juin 1903.

Parmentier. Comment devient-on sourd? *Progrès méd.*, mai 1908.

Parrel (de). Surdité bilatérale subite. *Soc. d'otol.*, séance du 14 avril 1910.

Parrot. De l'otite moyenne chez le nouveau-né. *Sc. méd. des hopitaux de Paris*, 1869, 9 avril.

Pasquier. Obstruction membraneuse complète de l'extrémité externe auditive, accompagnée d'otorrhée provenant des crises d'épilepsie. *Soc. d'otol.*, Paris, 1900.

— Traumatismes de l'oreille dans les accidents du travail. Thèse de Paris, 1906.

— Cas de botryomycose du pavillon. *Soc. franç. d'otol.*, avril 1908.

— Doit-on isoler de l'école les enfants atteints d'otite suppurée? *Soc. franç. d'otol.*, juin 1910.

Passarini. Otite de la caisse. Inflammation des cellules mastoïdiennes et ostéo-périostites consécutives. *Montpellier méd.*, avril 1888.

Patel. Les fractures du rocher. *Gaz. des hôp.*, 1899, n° 48 et 49.

Paucellier. Du traitement des bourdonnements d'oreille. *Gaz. méd. de Picardie*, n° 11, nov. 1894.

Pauchet. Du traitement des furoncles du conduit auditif. Thèse de Paris, 1895.

Pauchon. Limite supérieure de la perceptibilité des sons. *C. R. Acad. Sc. de Paris*, 1883.

Pauly. Mastoïdite suppurée et monoplégie brachiale au cours de la fièvre typhoïde. Trépanation précoce, guérison. *Lyon méd.*, 19 janvier 1908.

Paupeláin. Manifestations de la syphilis héréditaire sur l'oreille interne. Thèse de Bordeaux, 1907.

Pautet. Du cholestéatome de l'oreille. *Lyon méd.*, n° 46, 1899.

Pauzat. De l'ostéo-myélite du temporal comme complication de l'otite moyenne suppurée. *An. des mal. de l'or.*, etc., n° 9, 1893.

Péan. Otite purulente; trépanation de l'apophyse mastoïde. *Revue de laryng.*, t. I, p. 140, Paris, 1881.

— Deux cas d'otite moyenne suppurée avec complication mastoïdienne, trépanation. *Gaz. des hôp.*, n°s 12-14, 1887.

Pécharmant. Ostéopériostites mastoïdiennes. Thèse de Paris, janv. 1906.

Pégot. Les surdités de la furonculose et de la grossesse et leur traitement. Thèse de Paris, 1901.

Peindarié. Contribution à l'étude des oreillons. Thèse de Paris, 1891.

Peje. De quelques causes habituelles des maladies des oreilles. *Gaz. méd. d'Algérie*, 15 sept. 1880.

Pelissier. Contribution à l'étude des thrombophlébites du golfe de la jugulaire et de leur traitement. Thèse de Bordeaux, 1908.

Pelletier. Otite moyenne subaiguë chez les enfants. Thèse de Bordeaux, 1888.

Pépin. Thrombose des sinus de la dure-mère, consécutive à une otite moyenne purulente chronique avec carie de l'apophyse mastoïde chez un enfant de 3 mois. *Soc. anat. et physiol.*, 13 déc. 1892.

Percepied. De l'otite moyenne par suite d'introduction de liquide dans la caisse, pendant une irrigation nasale. *Soc. de méd. de Rouen*, 15 mars 1886.

— Otite moyenne aiguë. *Union méd. de la Seine-Inf.*, 25e année, Rouen, 1887.

Perron. Surdité d'origine quinique. *Rev. de laryng.*, nov. 1888.

— De l'existence d'un tissu érectile dans la muqueuse de l'oreille moyenne. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, mai 1888.

Perron. Contribution à l'étude de quelques questions d'otologie. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, juillet 1888.
— Contribution à la question de l'extraction des corps étrangers introduits accidentellement dans l'oreille. *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, déc. 1889.
Perrot. De la mastoïdite de Bezold. *Rev. de chir.*, n° 11, nov. 1898.
Pétel. Corps étranger de l'oreille et du pharynx. *Bull. de la soc. de méd. de Rouen*, 1888.
Pétrequin. Sur la composition du cérumen. *Comptes rendus de l'Acad. scien.*, janv. 1869.
Peugniez et Fournier. Le vertige de Ménière et l'émotivité. *Rev. de méd.*, 1891.
Philipeaux. Étude sur la surdité. Paris, 1863.
— Etudes sur les maladies de l'oreille, brochure in-8°, Lyon, 1875.
— De l'otite catarrhale chronique et de son traitement. *Lyon méd.*, avr. 1875.
Philip. Des accidents auriculaires chez les travailleurs des caissons. Destout, éditeur, Bordeaux, 1908.
Piaget. Des exercices acoustiques dans la surdité acquise. *Soc. fr. d'otol.* mai 1909, Paris.
Picard. Abcès du cerveau consécutif à une carie du rocher. *Bibl. soc. anat. de Paris*, 1876.
Picqué. Ostéite tuberculeuse du rocher, pachyméningite de voisinage, *Soc. anat. de Paris*, oct. 1884 et *Gaz. méd. de Paris*, juill. 1885.
— Abcès cérébral consécutif à une otite moyenne suppurée. *Soc. de chir.*, juill. 1890.
— Abcès sous-dure-mérien consécutif à une otite moyenne; trépanation, guérison. *Ann. mal. or.*, juill. 1890.
— et Février. Contribution à l'étude des abcès intra-craniens d'origine otitique. *Ann. mal. or.*, etc., n° 12, 1892.
— Abcès cérébraux d'origine otique (contribution à l'étude des). *Ann. mal. or.*, etc., 1893, p. 482.
— Abcès cérébral d'origine otitique. Trépanation, guérison. *Bull. méd.*, 25 déc. 1894.
— Abcès cérébraux consécutifs aux otites moyennes (Du traitement des). *Soc. de chir.*, déc. 1894.
— Traitement des abcès cérébraux otitiques. *Sem. méd.*, janv. 1895.
— et Mauclaire. Suppuration otitique de la loge cérébelleuse. *Gaz. des Hôp.*, 1898. *Cong. de chir.*, 1898.
— Abcès osseux aberrants consécutifs à l'otite moyenne aiguë. *Soc. chir.*, et *Sem. méd.*, n° 49, 1901.
— Otite moyenne aiguë suppurée; complications endocraniennes à symptômes frustes; méningite suppurée. *Soc. de chir.*, nov. 1901; *Presse méd.*, n° 30, oct. 1901.
— Suppuration de la loge parotidienne d'origine otique. *Soc. de chir.*, juin 1903.
— Plaie de l'oreille par armes à feu. *Soc. de chir.* et *Bulletin méd.*, oct., 1907.
Piel. Les malformations congénitales de l'oreille. Thèse de Paris, 1904.
Pierre (Marie). Les bourdonnements d'oreille. *Journ. de la santé*, 16 nov. 1890.
— Traitement des otorrhées au bord de la mer. *Arch. int. de laryng.*, 1900.
Piet. Note sur la mise à découvert et les rapports de la portion intrapétreuse du nerf facial. *J. des sc. méd. de Lille*, 1898.

PIET. Etude des canaux de l'os temporal. *J. des sciences méd. de Lille*, n° 47-49, 1900.
PIETRI. Valeur clinique de l'épreuve de Rinne d'après les résultats fournis par le diapason. Thèse de Bordeaux, 1907.
— Statistique opératoire du service du prof. Moure du 1er déc. 1904 au 31 déc. 1907. Hôpital du Tondu. *Rev. de laryng.*, 1908, t. I, p. 553.
— Valeur du Rinne paradoxal dans l'examen fonctionnel de l'audition. *Rev. de laryng.*, 1908, t. I, p. 177, n° 7.
— et MAGNE. Mastoïdite et méningite. *Journ. méd. de Bordeaux*, mai 1908 et *Soc. anat. de Bordeaux*.
— Epithélioma du conduit auditif. *J. de méd. de Bordeaux*, juill. 1908.
— et MAUPETIT. Syphilis de l'oreille interne. *Rev. de laryng.*, t. I, p. 107, 1909.
— et MAUPETIT. Cas de suppuration d'oreille. *Rev. de laryng.*, 1909, p. 102, t. I.
— et MAUPETIT. Nystagmus rythmique provoqué en dehors de toute affection pathologique. *J. méd. de Bordeaux*, 1909.
— et MAGNE. Méningite et mastoïdite. *J. méd. de Bordeaux*, 1908 et *Arch. int. de laryng.*, t. XXVII, p. 330, Paris, 1909.
— Nystagmus d'origine vestibulaire. *Rev. de laryng.*, 1909, n° 4.
PIGNOL. Hallucinations de l'ouïe et de la vue dépendant de troubles congestifs. *L'encéphale*, juill. et août 1885.
PINEL. Traitement de la surdité verbale et de la cécité verbale. *Acad. méd.*, août et *Semaine méd.*, août 1888.
PISSOT. Essai sur les glandes du conduit auditif externe (glandes dites cérumineuses). Thèse de Paris, 1899.
PISTRE. Fibrome pur du pavillon de l'oreille (anthélix). *Rev. hebd. de laryng.*, n° 11, mars 1909.
— Tumeur tuberculeuse diffuse du temporal prise pour un sarcome, cure radicale, guérison, mais mort ultérieure par tuberculose. *Rev. de laryng.*, mai 1909.
— Note sur l'emploi de la gaze au bismuth en rhinologie et en otologie. *Rev. de laryng.*. 1910, p. 401, n° 4.
PITRES. Anesthésies sensorielles de l'ouïe et de la vue. *Journ. de Bordeaux*, juin 1887.
PLAGET. Des exercices acoustiques dans la surdité acquise. *Soc. f. d'otol.*, mai 1909.
PLANCKE. Des complications rapidement mortelles au cours des affections auriculaires. Thèse de Paris, 1896.
PLIQUE. L'électricité en otologie. Mémoire. *Ann. des mal. de l'or.*, 1894, p. 894.
— Traitement des paralysies faciales. *Presse méd.*, sept. 1898.
POCHON. Actinomycose du lobule de l'oreille; traitement et guérison par le radium. *Soc. de l'Internat* et *Presse méd.*, janv. 1906.
POLAILLON. Carcinome de l'oreille moyenne et du rocher. Destruction d'une partie de la base du crâne et de l'atlas. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 544, Paris, 1879.
POLO. Etude sur la perforation du tympan. Thèse de Paris, juill. 1886, p. 281.
— Trépanation du crâne et de l'apophyse, mastoïde, suite d'une otite suppurée. *Rev. de laryng.*, etc., janv. 1892.
— Traitement médical de l'otorrhée. *Soc. fr. d'otol.*, 11 mai 1893.
— Rapport sur le traitement de l'otorrhée (partir non chirurg.). *Rev. de laryng.*, n° 16, 1893.

Poncet. Corps étrangers de l'oreille. *Soc. des sc. méd. de Lyon. Lyon méd.*, sept. 1889.
Ponthière (de). Paralysie faciale au cours d'une otite moyenne aiguë. *Ann. des mal. de l'or.*, 1898.
— Corps étrangers de la caisse du tympan. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 500, 1899.
— Paralysie faciale au cours d'une otite moyenne aiguë. *An. mal. de l'or. anat.*, 1899.
Porot. Tumeur du nerf auditif. *Soc. méd. des hôp. de Lyon* et *Lyon méd.*, oct. 1908.
— Volumineux fibromes de la caisse tympanique. *Congr. d'otol. franç.*, session de mai 1907.
Porrelet. Recherches cliniques sur la réaction électrique de l'appareil auditif. Thèse de Lyon, 1891.
Potain. Du vertige au point de vue séméiologique. *Clinique* et *Rev. de laryng.*, 1905, p. 152.
Potel. Recherches expérimentales sur les fractures indirectes du rocher. *Soc. des sc. méd. de Lyon*, juill. 1902. *Journ. méd. Lyon*, 1902.
Pouget. Technique de l'autopsie et de l'examen macroscopique et microscopique de l'oreille. Thèse de Bordeaux, 1910.
Poupelain. Manifestation de la syphilis héréditaire sur l'oreille interne. Thèse de Bordeaux, décembre 1907.
Pourieux. Recherches sur la fréquence des fistules à l'anus; otites et panaris chez les tuberculeux. Thèse de Paris, 1875.
Prantois. Sur un cas de paralysie et d'anesthésie faciale gauche déterminée par une carie tuberculeuse restreinte du rocher. *Rev. méd. de l'Est*, juill. 1892.
Prat. Les harmoniques de la voix. *Gaz. méd. de Paris*, 1869.
Princeteau et Loubat. Thrombose du sinus latéral et nécrose du rocher gauche. *Gaz. des scien. méd. de Bordeaux*, janv. 1908.
— Mastoïdite tuberculeuse avec thrombose du sinus latéral. *Journ. méd. de Bordeaux,* mars 1908.
Prompt. Accidents encéphaliques déterminés par l'otite. Thèse de doctorat. Paris, 1870.
— Étude sur les fonctions de l'oreille interne. *Dauphiné méd.*, 1894, n° 5.
Prost. Des voies d'accès sur le nerf auditif dans le crâne. Thèse de Lyon, 1909-1910, n° 94.
Pruvot. Formes curables des méningites otique et traumatique. Thèse de Nancy, 1903.
Pugnat. Hygiène de l'oreille. Paris, Michalon, lib.-éd., 1903.
— Hygiène de l'oreille. *Arch. int. de laryng.,* p. 478, Paris, 1903.
— Otalgie ganglionnaire. *Arch. int. de laryng.*, t. XXIX, p. 760, Paris, 1910.
Puig. Essai sur les blessures de l'oreille par arme à feu. Thèse de Lyon. 1887.
Pujol. De l'influence des maladies du nez et du pharynx sur la production des maladies de l'oreille moyenne. Thèse de Paris, février 1884.

Q

Quenu. Des arcs branchiaux chez l'homme. Paris, 1886, chez Davy, successeur de Prieur.

R

RABÉ. Le sérum de Trunecek dans le traitement de l'otite moyenne scléreuse. *Bull. de lar.*, t. V, sept. 1902.

RABÈRE. Malformations congénitales de l'oreille externe. *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 15, 1907.

RADAU. L'acoustique. Paris, 1867.

RAFIN et ROUGIER. Polype osseux du conduit auditif externe. *Bull. méd. de Lyon*, sept. 1891.

RAMBAUD. Développement des os et leur origine. Paris, 1864.

RANJARD. Contribution à l'étude de l'audition et de son développement par les vibrations de la sirène à voyelle. *Gaz. méd. du Centre*, 1910, n° 5.

RAOULT. Essai sur les perforations de la membrane de Shrapnell. Thèse, Paris, 1893.

— Otite moyenne compliquée dc pénétration de larves de mouchcs dans la caisse du tympan. *Revue méd. de l'Est*, n° 3, 1894.

— Un cas d'ouverture de la caisse du tympan pour l'extraction de corps étranger. *Congr. d'otol.* Paris, 1896.

— Des corps étrangers de l'oreille. *Rev. méd. de l'Est*, 15 mars 1899.

— Des fistules para-tympanales et de l'évidement pétro-mastoïdien spon, tané dans les otites moyennes suppurées. *Congrès internat. de méd.*, 1900, Paris, Masson, 1901.

— Occlusion du méat et des parois du conduit auditif à la suite d'un traumatisme. Réfection du conduit. *Rev. hebd. de laryng.*, 27 juillet 1901.

— Phlegmon de la fosse temporale interne d'origine otitique. *An. des mal. de l'or.*, nov. 1902.

— et SPECKER. De l'otorrhagie dans la fièvre typhoïde. *Soc. méd. de Nancy*, déc. 1901 in *Revue méd. de l'Est*, n° 3, 1902.

— Emploi da la rainette en otologie, etc. *Arch. int. de lar.*, 1903, p. 293.

— Travaux français sur l'otologie en 1903. *Arch. int. de lar.*, 1903, p. 1362.

— Note sur l'action des rayons X sur l'audition. *Arch. int. de lar.*, n° 4, 1904.

— Action des rayons N sur l'audition. *Soc. franç. d'otol.* et *An. des mals de l'or.*, 1904, t. I, p. 587.

— Tuberculose du lobule de l'oreille à forme eczématoïde. *Arch. int. de lar.*, t. XX, p. 963. Paris, 1905.

— Fistule de la paroi inférieure du conduit; opération, guérison. *Arch. int. de lar.*, t. XIX, p. 1039, 1905.

— Septico-pyohémie d'origine otique sans phlébite du sinus latéral. *Congr. franç. d'otol.*, mai 1908 et *An. mal. de l'or.*, déc. 1908.

— Mastoïdite à cellules aberrantes, abcès extra-dural. *Congr. franç. d'otol.*, mai 1908.

— Simple dispositif micro-téléphonique pour l'examen de l'audition. *Arch. int. de lar.*, n° 5, 1908.

— Deux formes anormales de phlegmon périotique. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1910 et *Rev. hebd. de laryng.*, 1910, t. II.

RATTEL. Des maladies de l'oreille, etc. Analyse in *An. des mal. de l'or.*, oct. et déc. 1882.

— Essai d'histoire et de bibliographie sur la vie, l'époque et les travaux de nos vieux maîtres en otologie. *An. des mal. de l'or.*, 1er mars 1883.

— Nouvel otoscope. *An. des mal. de l'or.*, p. 392. Paris, 1884.

Ray. Occlusion du conduit auditif externe. *Rev. de lar.*, n° 9, 1894.
Raymond. Une observation d'audition colorée. *Gaz. des hôp.*, juillet 1889.
— et Netter. Otite suppurée ; pseudo-rhumatisme infectieux. *Bull. méd.*, 7 février 1892.
Raymondaud. Corps étranger du conduit auditif, tolérance absolue 5 mois. Intolérance subite. Myringite secondaire. In *Journ. de la Soc. méd. de la H.-Vienne*, janvier 1885.
Raynaud. De l'otite diabétique. *An. des mal. de l'or.*, t. VII, p. 63, 1881.
Regis Note sur un cas d'hallucination unilatérale de l'ouïe consécutive à une otite moyenne. *France méd.*, mars 1882.
— Hallucination unilatérale de l'ouïe. *Journ. méd. de Bordeaux*, n° 53, 1893.
Renault. Fibrosarcome du conduit auditif. *Arch. de Phys.*, 1872.
Rendu. Gliome de la protubérance intéressant l'orifice des nerfs facial, auditif, glosso-pharyngien et hypoglosse. *France méd.*, 11 mai 1909.
— De la trépanation du labyrinthe dans les labyrinthites chroniques. Thèse de Paris, 1909. Steinheil, édit.
Réné. De la sensibilité acoustique. Nancy, 1882.
Retif. De l'insufflation dans l'oreille moyenne. Thèse de Paris, 2 août 1872.
— Trépanation du labyrinthe dans les labyrinthites chroniques. *Arch. int. de lar.*, t. XXX, p. 983. Paris, 1910.
Revillout. Du vertige auriculaire. *Gaz. des hôp.*, 1880, p. 697.
Reynier. Abcès cérébral d'origine otique. *Soc. de chir.*, janvier 1897.
— De l'évidement pétro-mastoïdien dans les suppurations anciennes de l'oreille. Cong. de chirurg., 1897. *Rev. de chir.*, n° 11.
Reynier-Schwartz. Des plaies d'oreille par coups de feu. *Soc. de chir. de Paris*, 20 nov. 1907 et *Bull. méd.*, 23 nov. 1907.
Ribadeau. Anémie grave consécutive à une septicémie otique. *Soc. pédiatr.*, Paris et *Bulletin méd.*, nov. 1907.
Ricard. De l'apophyse mastoïde et de la trépanation. *Gaz. des hôp.*, fév. 1889.
— Un cas de tympan hystérogène. *Rev. hebd. de lar.*, n° 16, 1900.
— Sur un cas d'anomalie sensorielle auditive. *Rev. hebd. de lar.*, n° 33, 1902.
— Les surprises du cérumen. *Arch. int. de lar.*, mars 1906.
Richard. Des psychoses liées aux affections aiguës de l'oreille moyenne. Thèse de Lyon, 1909-1910, n° 13.
Richet (père). Traité d'anatomie topographique. Article : Oreille ; et tumeur préauriculaire. *Gaz. des hôpitaux*, 5 juillet 1881.
Richet (fils). Expériences sur le réflexe de direction de l'oreille chez le lapin. *Soc. de biol.* Paris, 1886, 29 juin.
Richou. Contribution à l'étude des otites à exsudat fibrineux à staphylocoques. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1908.
— Contribution à l'étude des otites à exsudat fibrineux à staphylocoques. *Rev. hebd. de lar.*, n° 88, 1909.
Riou-Kérangal. De la pyolabyrinthite et de son traitement. Thèse de Bordeaux, 1904.
Rivet. De la paralysie faciale dans les suppurations de l'oreille. *Gaz. méd. de Nantes*, n° 27, mai 1900.
Rivière. Abcès du cerveau consécutif à une carie du rocher. *Soc. anat. de Bordeaux*, déc. et *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 5, août 1886.
— Sur la mastoïdite. *Lyon méd.*, n° 1, 1894.
— Des complications cranio-cérébrales des otites et leur traitement. *Arch. int. de lar.*, p. 677, 1896.
— et Étiévent. Phlébites du sinus et septico-pyohémies consécutives aux

suppurations chroniques de l'oreille moyenne. *Congr. de chir.* Paris, 1896.
— Les suppurations de l'oreille et leurs complications. *Congr. de chir.* 1896.
— Diagnostic des complications endo-craniennes des otites. *La Province méd.*, n° 39, 1897.
— L'otologie au Congrès de chirurgie de 1897. *La Province méd.*, n° 44, 1897.
— et Thévenot. L'actinomycose de l'oreille. *Rev. de chir.*, janvier 1904.
Robert. Névralgie réflexe par corps étrangers de l'oreille. *Rev. hebd. des sc. méd.*, 1886.
— Abcès du cerveau et paralysie faciale périphérique à la suite de carie du rocher. *Gaz. méd. de Picardie*, 1901.
Robin et Magitot. Sur le cartilage de Meckel. *An. Sc. nat.*, t. XVIII, 1880, 4e fascicule.
— (P.). Troubles psychiques consécutifs aux maladies de l'oreille. Thèse de Lyon, 1884.
— Complications cérébrales des otites. *Méd. mod.*, nov. 1891.
— (A.). Traitement préventif et curatif de l'otite dans la fièvre typhoïde. *Bull. gén. de thérap.*, juillet 1895.
— et Mendel. Traitement des bourdonnements d'oreille. *Soc. d'otol.*, mai 1898.
Rochard. Les abcès intra-craniens d'origine otique. *Union méd.*, n° 24, 1893.
Rocher. Fibro-lipome de l'oreille. *Soc. d'anat. et physiol. Journ. méd. de Bordeaux*, n° 1, 1903.
Rolland. Malformations de l'oreille. *Soc. anat. de Paris*, oct. 1886.
— Carie du rocher à gauche, abcès péri-sinusal. Thrombose du sinus latéral gauche. Excision du sinus. Guérison. *An. des mal. de l'or.*, 1909, t. II, p. 244.
— Contribution à l'étude des otites tuberculeuses. *Congr. franç. d'otol.*, mai 1909.
Rollet. Prophylaxie des otites moyennes aiguës. *Ann. méd. chir. du centre*, août 1907.
— Influence de l'œil sur l'oreille à l'état normal et pathologique. *Arch. int. de lar.*, t. XXV, p. 1003. Paris, 1908.
Romme. L'otite latente des jeunes nourrissons. *Trib. méd.*, n° 9, 1900.
— Le traitement des otites par la méthode de Bier. *Presse méd.*, n° 73, 1905.
Rondot. Sur le cancer de l'apophyse mastoïde. *An. mal. de l'or.*, 1875, p. 227.
Roques. De l'influence du climat méditerranéen sur les affections congestives auriculaires. *Rev. hebd. de lar.*, n° 33, 1903.
— Electro-diagnostic en otologie. *Rev. de laryng.*, t. I, p. 728, n° 25, 1908.
Roudot. Sarcome du lobule de l'oreille. *Gaz. méd. de Paris*, 1875, p. 319.
Rougé. Le relief acoustique de l'audition bi-auriculaire. *Arch. intern. de lar.*, 1896, p. 345.
— Les suppurations de l'oreille et leur traitement. *Semaine méd.*, n° 3, 1896.
Rougier (L.). Deux cas de lypémanie avec délire des persécutions, caractérisés par des hallucinations de l'odorat, du goût et de l'ouïe consécutives à des catarrhes buccaux, nasaux et naso-pharyngiens. *Soc. fr. d'otol.*, 1886 et *Rev. de laryng.*, 1886, p. 252.
— Polype de l'oreille gauche. *Bull. méd. de Lyon*, avr. 1890.
— Otites dues à l'influenza. *Bull. méd. du dispensaire de Lyon*, février 1890.
— Trois cas d'extraction de corps étrangers de l'oreille. *Bull. méd. du dispensaire de Lyon*, fév. 1890.
— Compte rendu de la clinique d'otologie, etc. *Bull. méd. du dispensaire de Lyon*, sept. 1892.

Roulleaud. Anomalie de l'oreille externe, absence du conduit auditif de l'oreille moyenne et de la trompe d'Eustache. *Soc. anat. de Paris*, déc. 1886 et *Progrès méd.*, 1887.
Roullet (L.). Carie du rocher. *Ann. mal. de l'or.*, Paris 1876, p. 350.
Roure. La rééducation auditive au moyen de l'électrophone. *Bull. Soc. méd. chir. de la Drôme*, oct. 1910.
Rousselot (Abbé). L'éducation de l'oreille dans la surdité, 1903.
Roustan. Des corps étrangers de l'oreille. *Montpellier méd.*. oct. 1880.
— Nouveau procédé pour faire les injections dans l'oreille moyenne à l'aide de la trompe. *Rev. méd. fr. et étrangère*, 6 avril 1881.
Rouvillois. Abcès cérébral au cours d'une otite moyenne. *Soc. de lar.*, 14 avr. et *Arch. int. de lar.*, 1910, p. 222.
Rouzaud. De l'état mental dans le vertige auriculaire. Thèse de Lyon, 1906.
Roy. Infection d'origine auriculaire sans thrombo-sinusite. Thèse de Paris, 1900.
— Huile et vaseline dans le traitement de l'évidement pétro-mastoïdien. *Arch. int. de lar.*, t. XXV, p. 319. Paris, 1908.
Royet. Otite chez un syphilitique. *Lyon méd.*, n° 39, 1895.
— Observations de surdité fonctionnelle avec quelques considérations sur ce symptôme. *Province méd.*, n° 19, 1897.
— Considérations relatives à une otite aiguë non ouverte. *Soc. méd. de Lyon. Lyon méd.*, n° 52, 1902.
— Des soudures de la trompe d'Eustache à la paroi postérieure du pharynx, causes des otites sclérosantes progressives et de symptômes de vertige. *Arch. int. de lar.-otol.*, avr. 1904.
— Méningite cérébro-spinale d'origine otitique. Thèse de Paris, 1905.
— Considérations à propos de quelques nouveaux cas de vertiges dus à l'existence de soudure de la trompe d'Eustache à la paroi postéro-supérieure du cavum. *Soc. fr. d'otol.*, 17 mai 1906.
Rozier. Etude anatomique sur le plancher de la caisse. *Ann. mal. de l'or.*, 1902, p. 295.
— Etude anatomique et pathologique du plancher de la caisse. Thèse de Paris, 1902.
— Labyrinthite grippale. *Arch. int. de lar.*, 1904, p. 659.
Ruault. Fibromes du lobule de l'oreille. *Progr. méd.*, 3 mars 1883.

S

Sabouraud. Carie du rocher. Ulcération de la carotide, *Rev. de lar.*, oct. 1890.
Saint-Germain (de). Corps étrangers de l'oreille. *Gaz. des hôp.*, 30 octobre 1880, n° 127.
Saint-Hilaire (E.). Surdi-mutité. Etude médicale. Maloine édit., in-8, 1900.
— Pathogénie de la surdi-mutité. *Arch. intern. de lar.*, t. XIX, p. 125. Paris, 1905.
Saint-Vel. Tumeurs fibreuses du lobule de l'oreille. *Gaz. des hôp.*, 1864, p. 334.
Salamo. Les mastoïdites des nourrissons. Thèse de Paris, 1906-07.
Samier. A propos d'un cas de vertige de Ménière. *Bull. méd.*, fév. 1891.
Sappey. Traité d'anatomie descriptive, 1re et 2e édition.
Sarciron. Des abcès de la région temporale à la suite d'inflammations de l'oreille moyenne. Thèse de Paris, juill. 1907.
Sargnon. Mastoïdite grave. *Soc. des sc. méd. de Lyon. Lyon méd.*, juillet 1908.

Sauviveau. Pathogénie du nystagmus d'origine otique. *Rev. de Neuro*., février 1909.
Savariaud. Otite chronique. Abcès du cerveau. Phlébite du sinus. Résection de la jugulaire. Trépanation du sinus latéral. *Bull. de la Soc. anat.*, 1895, p. 550.
Savart. Recherches sur les usages de la membrane du tympan et de l'oreille externe. *Journ. de phys. de Magendie*, 1824, t. IX, p. 183.
Savaux. Traitement chirurgical de la paralysie faciale. Thèse de Paris, 1907.
Sebileau. Prothèse métallique du crâne. In *Bull. et mém. de la Soc. de chir.*, 5 mai 1903, t. XXIX, pp. 448, 539.
— Les mastoïdites provoquées *Bull. méd.*, 13 avril 1910.
Scherre. Le vertige de Ménière syphilitique. Labyrinthite et iritis doubles. *Ann. des. mal. de l'or.*, n° 9, 1910.
Schwartz. Plaie du crâne par balle de revolver, épistaxis à répétition, etc. *Arch. int. de lar.*, août 1894.
— Trois cas d'expulsion nécrosique du limaçon. *Presse méd.*, t. XXVII, 18, 1895.
Seguin. Otites moyennes suppurées (Indications de l'ouverture mastoïdienne dans les Thèse de Bordeaux, 1896.
Sengel. Maladies de l'oreille (traduction Trœltsch). Paris, 1868, in-8°.
Sentex. Des écoulements purulents du conduit auditif. Thèse de Paris, 1865.
Servet. De l'auscultation comme moyen d'exploration dans les affections de l'oreille. Thèse de Paris, 1877, in-4.
Sicard. Traitement de la névralgie faciale par l'alcoolisation locale. *Rev. de lar.*, t. II, p. 61, 1910.
Siems, de Vichy. Action des eaux de Vichy sur l'appareil tubo-tympanique chez les malades tributaires de ces eaux. *Congr. de phys.-thérap. de Rome*, sec. d'hydrolog., 1907.
Sieur. Cas d'abcès du cerveau d'origine otique. *Congr. fr. d'otol.*, etc., session de mai 1907.
— Considérations relatives au traitement chirurgical des complications endocraniennes d'origine otitique. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1907.
— Trois cas d'abcès du cerveau d'origine otitique. *Rev. de laryng.*, n° 20, 1907.
— Des plaies d'oreille par coups de feu. *Soc. chir. de Paris*, oct. 1907 et *Bull. méd.*, nov. 1907.
— et Rouvillois. Abcès du cerveau d'origine otitique. *Soc. d'otol.*, nov. 1909.
— et Rouvillois. Cas d'abcès du cerveau, considérations cliniques et opératoires. *Arch. int. de lar.*, t. XXIX, n° 2, 1910.
Simon (P.). Otite moyenne suppurée ancienne chez un enfant de 9 ans, carie et phlébite du rocher et des sinus. *Rev. méd. de l'Est*, sept. 1887.
— Quelques complications cérébrales des otites suppurées chez les enfants. *Rev, méd. de l'Est*, juin 1890, n° 12.
Simonin. Radiographie et corps étrangers de l'oreille. *Rev. hebd. de lar.*, n° 12, 19 mars 1904, p. 343.
Sockeel. Etude sur l'hématotome de l'oreille. Paris, 1881, Henry Rey, édit.
Solau (H.). Intervention immédiate et technique opératoire dans les coups de feu de l'oreille. Thèse de Paris, 1908.
Sonrier. Atrésie du conduit auditif externe. *Gaz. des hôp.*, 1870, p. 66.
— Fracture par contre-coup du conduit auditif externe. *Gaz. des hôp.*, p. 473, 1869.
Sorel. Syndrome de Weber lié à une paralysie faciale otique. *Arch. méd. de Toulouse*, 15 nov. 1898.
Souques et Mariette. Otorrhagie hystérique chez l'homme. *Soc. de neurol.*, mai 1902; *Presse méd.*, n° 18, juin 1902.

Souques. Lésion bulboprotubérantielle unilatérale intéressant la branche vestibulaire de l'auditif. *Arch. int. de laryng.*, 1906.
— Troubles auditifs sans lésion de la voix acoustique au cours de tumeurs cérébrales. *Soc. de neurologie*, juill. 1904.
Souza-Leite. Des polypes de l'oreille et de leur traitement. Thèse de Paris, 1895.
Steiner. Fonctions des canaux demi-circulaires. *Acad. des sciences*, avril 1887.
Stoltz Traitement des bourdonnements d'oreille par l'effluve de haute fréquence. Thèse de Montpellier, 1905.
Strauss. Tumeur tuberculeuse du pavillon. *Soc. fr. d'otol.*, etc., séance du 4 mai 1899.
Suarez de Mendosa. Deux observations d'accidents graves survenus à la suite d'une instillation de cocaïne dans la caisse du tympan. *Rev. de laryng.*, n° 14, 1889.
— Contribution à l'étude des accidents que peut provoquer le Politzer. *Soc. fr. d'otol.*, 11 mai 1889.
— Contribution à l'étude du diagnostic et du traitement des obstructions de la trompe. *Congrès int. d'otol.*, 1889.
— L'audition colorée : étude sur les fausses sensations secondaires physiologiques. *Ann. des mal. de l'or.*, 1891.
— Traitement de l'obstruction de la trompe d'Eustache. *Soc. de chir.*, mai 1890.
— Contribution à l'étude des fausses perceptions sensorielles secondaires et particulièrement des fausses sensations de couleurs associées aux perceptions objectives des sons. *Progrès méd.*, 1890.
— Sur les bons effets du massage tympanique manométriquement constaté par le malade dans le traitement de la surdité et des bourdonnements consécutifs à la sclérose de l'oreille moyenne. *Congr. intern. de méd. de Paris*, 9 août 1900.
— Nouveau procédé sûr et rapide pour pratiquer l'ouverture totale ou partielle de l'oreille moyenne. *Soc. fr. d'otol.*, mai 1900.
— Indications et contre-indications de l'anesthésie générale dans les opérations oto-rhino-laryngologiques. *Congr. intern. de méd. Budapest*, 1909.
Surmont. Réveil d'une gomme scrofulo-tuberculeuse par la perforatiou du lobule de l'oreille. *Bull. méd. du Nord*, 12 déc. 1890.

T

Tachard. Plaie de l'oreille par arme à feu *Soc. de chir.*, janv. 1889.
— Contre-indications à la recherche immédiate des balles de revolver dans les blessures graves de l'oreille. *Courrier méd.*, fév. 1889.
Talamon. Abcès du cervelet consécutif à une otite. *Progrès méd.*, 1880, p. 1060.
Taillade. Oreille et épilepsie. Thèse de Lyon, 1899.
Taillefer. Étude histologique et clinique des polypes de l'oreille. Thèse de Lyon, 1902.
Tatu. L'otite moyenne catarrhale avec épanchement. Thèse de Lyon, 1896.
Terillon. De la surdité chez les employés de chemin de fer et de ses inconvénients. *Bull. général de thérapeutique*, 30 août 1881.
Terrier et Rollin. Plaies des deux oreilles par balle de revolver. *Soc. franç. d'otol.*, 1886.
— Otite purulente puerpérale, phlébite du sinus. Mort. Autopsie. *Ann. des mal. de l'or.*, 1886.

Terrillon. Abcès intra-cérébral consécutif à une suppuration de l'oreille. *Soc. de chir.*, 11 janv. 1893.
— Coup de pistolet dans l'oreille. Extraction de la balle. *Ann. des mal. de l'or.*, p. 249, Paris, 1878.
Terson. Paralysie du moteur oculaire externe au cours des otites. *Arch. int. de laryng.*, 1906, t. XXII.
Teste. Pneumatocèles spontanées d'origine mastoïdienne. Thèse de Lyon, 1907.
Testut. Note sur un cas d'apophyse paramastoïde observé chez l'homme. *Province méd.*, févr. 1890.
Tétard. L'hématome du pavillon de l'oreille. Thèse de Paris, 1884.
Texier (V.). De la labyrinthite dans les oreillons. *Rev. hebd. de lar.*, n° 23, 1902.
— Othématome. *Soc. médico-chir. des hôp. de Nantes*, 26 mars 1903.
Texier. Prophylaxie de la surdité. *Gaz. méd. de Nantes*, n° 16, 1905.
— Kyste du cervelet s'étant manifesté dans le cours d'une otite moyenne suppurée. *Soc. d'otol.*, mai 1909 et *Rev. de lar.*, n° 29, 1910.
Thémoin. Des divers procédés d'extraction des corps étrangers de l'oreille et des fosses nasales. *Rev. mens. des mal. de l'Enfance,* févr. 1887.
Thévenot. Otite actinomycosique; mastoïdites et phlegmon cervical de même nature. *Lyon méd.*, mai 1903.
Thiéry. Coup de feu dans l'oreille ayant lésé l'oreille interne. Confirmation du rôle physiologique des canaux semi-circulaires et de la corde du tympan. *Soc. anat. de Paris*, 11 mai 1888 et *Bull. méd.*, mai 1888.
Thirion. Mastoïdite et méningite suppurée, localisée à la loge cérébelleuse, d'origine otitique. *Journ. des sc. méd. de Lille*, n° 2, 1905.
Thomas. Sur un traitement de l'otite interne non traumatique. *Marseille méd.*, n° 13, 1894.
— Note sur le traitement de l'otite interne. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1894 et *Rev. de laryng.*, 1894, p. 809.
— Streptococcie. Otite moyenne suppurée infectieuse. *Rev. de lar.*, n° 19, 1895.
— Terminaisons centrales de la racine labyrinthique. *Arch. int. de lar.*, n° 6, 1898.
— et Lartail. Cholestéatomes. Abcès cérébral. *Marseille méd.*, n° 1, janv. 1898.
— Terminaisons centrales de la racine labyrinthique. *C. rendus Soc. de biol.*, févr. 1898.
— et Bonnier. Rapports anatomiques et fonctionnels entre le labyrinthe et le cervelet. *Soc. de biol.*, 24 juin 1898.
— Étude expérimentale sur les fonctions du labyrinthe. *Arch. int. de lar.*, n° 2, 1899.
— Surdité verbale. *La Parole*, avr.-mai 1900.
— Un cas de pyohémie otitique sans phlébite; choroïdite suppurée du côté opposé. *Rev. heb. de lar.*, n° 2, janv. 1902.
— et Bonnier. Surdité verbale pure. *Soc. de neurol.*, juin 1902; *Bull. méd.*, n° 49, 1902.
— Mastoïdite suppurée chez un diabétique de 67 ans, acétonurie, aditotomie, aditectomie, puis antrectomie avec le thermo-cautère. *Rev. de lar.*, n° 27, 1903.
Tillaux. Valeur diagnostique du triangle lumineux. *Bull. soc. chir. de Paris*, 1874, p. 452.
— Leçon sur les abcès mastoïdiens. *Le praticien*, 1886, n° 21.
— Mode d'examen de l'oreille. *Journ. de méd. et de clin. prat.*, avril 1887.

Tillaux. Suppuration et nécrose des cellules mastoïdiennes. Trépanation. *Tribune méd.*, 14 mars 1889.
— Otite moyenne, nécrose de la mastoïde. *Gaz. des hôp.*, 1890, septembre.
— Valeur séméiologique des écoulements de sang par l'oreille. *Journ. de méd. et de chir. prat.*, sept. 1898.
— Extraction des corps étrangers de l'oreille externe. *Bull. de thérapeut.*, t. LXXXIV, p. 204.
Tillié. Récidives et fausses récidives des mastoïdes. *Arch. int. de lar.*, t. XXVI, p. 630, Paris, 1908.
Tilloy. Contribution à l'étude de la surdi-mutité. Etiologie, anatomie pathologique, thérapeutique (méthode orale), troubles du langage. Thèse de Paris, 1908.
Tissier. Traitement des complications auriculaires survenant au cours de la grippe. *Presse thérap.*, n° 5, juin 1904.
Tissot (J.). Rougeole compliquée d'otite moyenne double suppurée à gauche. *Arch. int. de lar.*, p. 141, Paris, 1898.
— Vaste cholestéatome du temporal droit consécutif à une otite double purulente chronique. *Arch. int. de lar.*, n° 5, 1899.
Toison. Sarcome fasciculé du pavillon de l'oreille. *Journ. des sc. méd. de Lille*, 1883-84.
Topinard. Mouvements de l'oreille. *An. mal. de l'or.*, 1880.
Toubert. Deux cas de mastoïdite dite primitive. *Arch. int. de lar.*, t. XIII, p. 384, Paris, 1900.
— Deux cas de corps étrangers du conduit auditif. *Arch. int. de lar.*, t. XVI, p. 394, Paris, 1901.
— Contribution au diagnostic des cellulites mastoïdiennes postérieures. *Soc. franç. d'otol.*, mai 1902.
— Parotidites et otites au point de vue des relations pathogéniques. *Arch. int. de lar.*, t. XXI, p. 485. Paris, 1903.
— et Fasquelle. L'audition paradoxale se fait-elle à travers la cicatrice chez les sujets ayant subi la trépanation de la voûte du crâne. *Arch. int. de lar.*, n° 5, 1903.
— Influence du moment de l'intervention sur les résultats opératoires dans les cas de thrombo-phlébite du sinus latéral. *Arch. int. de lar.*, t. XXIII, p. 437, 1904.
— Complications temporales et endo-craniennes d'origine otique. *Arch. int. de lar.*, t. XIX, p. 673, Paris, 1905.
— Abcès de fixation ou abcès curateurs en otologie. *Arch. int. de lar.*, t. XXI, p. 24, Paris, 1906.
— Suture immédiate doit-elle être la règle ou l'exception après opérations sur l'apophyse mastoïde. *Bull. et mém. d'otol.*, etc., p. 296-333-347, Paris, 1908.
— Diagnostic et traitement des complieations oto-méningées de la fièvre typhoïde. *Arch. int. lar.*, n° 2, 392, p. 1909.
— et Saltet. Pratique de l'otologie dans les armées en campagne. *Arch. int. lar.*, t. XXVIII, n° 3, Paris, 1909, p. 729.
Toujan. Obstruction de la trompe d'Eustache et son traitement. Thèse de Montpellier, 1888.
Treillet. Du cancer du pavillon de l'oreille. Thèse de Paris, mai 1882.
Treitel. Un cas de brûlure de l'oreille. *Rev. heb. lar.*, n° 25, juin 1902.
— De l'état de l'audition chez les personnes âgées. *Méd. moderne*, 1893.
Trélat. Plaie de l'oreille par arme à feu. *Soc. chir.*, nov. 1885.
Triquet. Leçons de clinique sur les maladies de l'oreille. Paris, 1863-65.
Tronchet. Vertige de Ménière consécutif à une fracture du crâne. *Bull. méd.*, août 1891 et *Communic. à la Soc. méd. et chir. de La Rochelle.*

Troquart. Méningite consécutive à une otorrhée ancienne. *Soc. méd. de Bordeaux*, 26 mai 1882.
Troeltsch. Anatomie de l'oreille appliquée à la pratique et à l'étude des maladies de l'organe auditif. Traduction française, par van Biervliet. Paris, 1863.
— Maladies des oreilles, traduction française par Sengel. Paris, 1868.
— Traité pratique des maladies de l'oreille. Traduction française sur la 4e édition allemande par Külm et Lévi. Paris, 1870.
Toynbee. Maladies de l'oreille, nature, diagnostic et traitement. Traduction française par Joly. Paris, 1874.
Tuffier. Trois abcès cérébraux otiques, trois trépanations, sinus temporaire, mort. *Bull. soc. anat. de Paris*, 1894, p. 245.
Turbaux. Des formes subaiguës et chroniques de catarrhe non purulent de la caisse. Thèse de Paris, 1879.

V

Vacher. Un cas rare de rupture double du tympan. *Rev. de lar.*, p. 614, 1893. *Soc. fr. d'otol.*, 12 mai 1893.
— Un cas d'otite moyenne compliqué de délire furieux. *Ann. mal. or.*, p. 487, 1895.
— Sur trois cas d'otite moyenne avec compiications mastoïdiennes guéries sans intervention chirurgicale. *Rev. hebd. de lar.*, n° 28, 1896.
— L'auto-infection dans l'otologie. *Congr. de Moscou. Rev. de lar.*, n° 48, 1897.
— Traitement des otites suppurées aiguës et chroniques par le formol. *Ann. des mal. de l'or.*, 1899, p. 30.
— Note sur un procédé de curetage de l'attique et d'extraction des osselets. *Ann. mal. de l'or.*, 1900, p. 381.
— L'extrait de capsules surrénales en oto-rhino-laryngologie. *Ann. mal. de l'or.*, 1902, p. 208.
— Une installation électrique pour oto-rhino-laryngologie. *Ann. mal. or.*, p. 329, 1903.
— Cas de mastoïdite. *Soc. fr. d'otol.*, Paris, juin 1903.
— Mastoïdite de Bezold compliquée d'érysipèle de la face. *Presse otol.*, n° 11, 1904.
— Procédé nouveau d'attaque du mur de la logette. *Rev. hebd. de lar.*, nov. 1906.
— Des applications du tour électrique en oto-rhinologie. *Ann. des mal. or.*, 1908, t. II, p. 137.
Vacheze. Contribution à l'étude du syndrome de Ménière. Thèse de Lyon, 1888.
Valentin. Cas d'abcès otogène sans participation de l'antre mastoïdien. *Nord méd.*, août 1905.
— et Vanverts. Paralysie faciale d'origine otique. *Nord méd.*, avr. 1907.
Vaquez et Ribierre. Méningite cérébro-spinale et otite. *Soc. des hôp.*, mars 1901.
Vaquier. Epithélioma du conduit auditif externe. *Arch. int. de lar.*, déc. 1903.
— Deux cas d'otite moyenne aiguë. *Arch. int. de lar.*, t. XIX, p. 517. Paris, 1905.
— Oblitération congénitale et unilatérale du conduit auditif externe. *Arch. de lar.*, t. XIX, p. 190, 1905.
— Sur deux cas d'otite moyenne aiguë. *Arch. de lar.*, n° 5, 1905.
— Otologie et art japonais. *Arch. int. de lar.*, n° 4, 1905.

Variot. Un cas de malformation congénitale et un cas d'anomalie du pavillon de l'oreille chez un enfant. *Gaz. méd. de Paris*, nov. 1891.
— Malformations congénitales du pavillon de l'oreille externe chez les enfants. *Journ. de clin. inf.*, n° 28, 10 mai 1895.
— et Le Marc'Hadour. Otites scarlatineuses à l'hôpital des enfants malades pendant l'année 1902. *Arch. int. de lar.*, 1903, p. 11, t. XX.
Vaulor. Deux cas de carcinum du pavillon de l'oreille. *Rev. de laryng.*, 15 février 1891.
Veillard. Contribution à l'étude des otites du nouveau-né et du nourrisson et en particulier de l'état de la caisse. Thèse de Paris, 1892.
Velpeau. La nécrose du pavillon. *Gaz. des hôp.*, 1885.
Vergnes. Ablation du ganglion de Gasser. Thèse de Bordeaux, 1901.
Verney (Joseph du). Traité de l'organe de l'ouïe. Paris, 1683.
Vernoy. De la surdité. *La méd. nouv.*, nov. 1890.
Véron. Paralysie faciale à la suite de traumatisme de la région temporale. *Soc. de chir.*, 1884 et *Courrier méd.*, 1884.
Vicq-d'Azyr. Mémoire sur la structure de l'oreille des oiseaux. *Acad. de Paris*. Mémoires, t. IV.
Vidal. Douleur dans les pansements à l'acide borique chez les évidés. *Arch. intern. de laryng.*, 1906, t. XXI, p. 649.
Vidal (L.). Collection vermineuse (ascarides) développée dans l'épaisseur de l'apophyse mastoïde et ouverte spontanément à l'extérieur. *Journ. de clin. infant.*, sept. 1894.
Vienne. Le furoncle du conduit auditif externe. Thèse de Lille, 1898.
Vieussens. Traité de la structure de l'oreille. Toulouse, 1714.
Vignard. Otite moyenne droite subaiguë très douloureuse, mastoïdite, gros renflement osseux. *Arch. int. de lar.*, 1907, p. 689.
— et Sargnon. Scarlatine avec complications rhino-pharyngiennes dues probablement à des végétations adénoïdes, sinusite frontale, mastoïdite gauche avec phlébite du sinus latéral. Embolie septique, arthrite suppurée de l'épaule droite, trépanation de la mastoïde et du sinus frontal, ligature de la jugulaire interne, ouverture et drainage du sinus latéral. Arthrotomie de l'oreille, guérison partielle. *Soc. chir. de Lyon*, 27 juin 1907 et *Lyon méd.*, 22 sept. 1907.
— Otite subaiguë, méningite aiguë, ponction lombaire, mort par compres sion bulbaire. *Arch. int. de lar.-otol.*, 1907, p. 696.
— Otite moyenne droite chronique, mastoïdite, fistule externe, fongosités dans le conduit. Opération radicale. Cholestéatome, antre énorme communiquant avec la dure-mère, guérison. *Arch. int. de lar.*, 1907, p. 698.
— Complications cranio-cérébrales otitiques. *Arch. intern. de lar.*, déc. 1907.
— Vaste cholestéatome communiquant avec la duremère. Evidement, suture immédiate postérieure. Guérison, *Lyon méd.*, juin 1908.
— et Gruber. Du plombage des os d'après le procédé de Mosetig. *Province méd.*, juillet 1908.
— Observations d'otite suppurée, paracentèse, mastoïde gauche et sinusite frontale gauche suppurée simultanées. *Arch. int. de lar.*, nov.-déc. 1909, p. 682.
— Du plombage des cavités mastoïdiennes. *Rev. hebd. de lar.-otol.*, 1909, p. 31.
— Deux cas de furoncles graves du conduit avec suppuration rétro-auriculaire simulant de la mastoïdite. *Prov. méd.*, mai 1909.
— Trépanation mastoïdienne avec suture immédiate et autoplasie. *Soc. de chir. de Lyon* et *Lyon méd.*, n° 15, 1909.

VIGUIER. Fonctions des canaux semicirculaires. *C. R. Acad. Sc.*, 1887.
— Papillome du pavillon de l'oreille. *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 25, 1893.
VILLARD et RIVIÈRE. Septico-pyohémie otitique. Trépanation de l'antre et du sinus latéral. Ligature de la jugulaire. Mort. *11e Congr. de chir. fr.*, oct. 1897.
— et LECLERC. Abcès temporal otique. Trépanation. Considérations cliniques et thérapeutiques. *Lyon méd.*, 1905.
VINAY. Pneumococcie généralisée consécutive à une otite chez une femme enceinte. *Arch. int. de laryng.*, 1898, p. 431, Paris.
VINCENT. Des moyens d'extraction des corps étrangers. *Bull. de thérap.*, t. LXXXIV, p. 250, 1873.
VIOLLE. Etude clinique des lésions de la table interne de l'apophyse mastoïde consécutives aux otites moyennes suppurées. Thèse de Bordeaux, 1899.
VIOLLET. Abcès du cervelet consécutif à une suppuration auriculaire. *Bull. de la soc. anat. de Paris*, fasc. 12, 1897.
— Lupus du pavillon de l'oreille. *Arch. int. de laryng.*, t. XVI, p. 238, Paris, 1903.
— Surdités d'origine syphilitique. *Gaz. des Hôp.*, juil. 1907.
— Hystérie, épilepsie et hémorragies d'oreilles simulées. *Soc. d'otol.*, séance du 10 nov. 1909.
VIUSSE. De l'oblitération récente de la trompe, son traitement. *Rev. méd. de Toulouse*, 1886, n° 21.
VOITURIER. Otite moyenne suppurée avec abcès consécutif des cellules mastoïdiennes, trépanation, guérison. *Soc. anatomo-clin. de Lille*, juin et *Journ. des sc. méd. de Lille*, août 1886.
— Collection liquide non hématique du pavillon de l'oreille. *J. des sc. méd. de Lille*, 20 janv. 1886.
— Malformations du pavillon de l'oreille et du conduit auditif externe. *Soc. anat. clin. de Lille*, avril 1887.
VOUZELLE. Abcès cérébral à la suite d'otite grippale. *Bull. de là soc. anat. de Paris*, fasc. 9, avril 1897.
VULPIAN. Expériences relatives aux troubles de la motilité produits par les lésions de l'appareil auditif. *Acad. des sc. de Paris*, 8 janv. 1883.

W

WAGNER. Otite moyenne aiguë chez un lépreux. *An. de dermat. et syph.*, 1889.
WEILL. Des vertiges. Paris, 1886, chez Baillière et fils.
WEISSMANN. Traitement des suppurations de l'attique. Thèse de Paris, 1892-93, p. 204.
WICART. Sur l'intervention immédiate dans les coups de feu dans l'oreille. *Bull. soc. de l'internat de Paris*, 1907.
— Les méningites foudroyantes d'origine otique. *Progrès méd.*, 8 juin 1907.
— La paracentèse du tympan. *Méd. prat.*, 20 mai 1910.
WIET et GELLÉ. Lésions de l'oreille interne et de l'oreille moyenne après l'élongation du pneumogastrique. *Bull. Soc. Biol.*, 1881.
WINTREBERT. Polypes de l'oreille. *Journ. des sc. méd. de Lille*, juill. 1885.
WORMANT. Contribution à l'étude des abcès mastoïdiens. Thèse de Paris, 1877.

INTRODUCTION

I. — État de l'otologie française vers 1860.

Lorsqu'on parcourt les écrits de nos devanciers, même les plus justement célèbres, qui exerçaient leur art vers 1860, on est surpris du caractère presque rudimentaire de leurs notions scientifiques. Si, en Angleterre avec Toynbee et en Allemagne avec Trœltsch, les signes avant-coureurs d'une transformation prochaine commençaient à s'annoncer, il n'en était pas encore ainsi en France, ou plutôt dans sa capitale ; car, pour diverses raisons, la province n'avait pas encore d'adeptes de notre spécialité. Cantonnés étroitement sur leur propre territoire, autodidactes dans toute la force du terme, les auristes français de cette période, bien qu'ils fussent, en général, d'excellents observateurs, étaient par contre de médiocres physiciens et, ainsi que la très grande majorité des médecins de cette époque, ils ignoraient complètement l'histologie pathologique, malgré les efforts de Lebert, fixé alors à Paris, et de ses élèves Follin, Broca, Robin et Verneuil. D'ailleurs, ces recherches nécropsiques, si nécessaires au développement de l'otiatrique, où auraient pu les entreprendre les mieux doués et les plus infatigables d'entre eux tels que Bonnafont, Deleau, puisque les hôpitaux leur étaient entièrement fermés et que les remarques que leur aurait fournies une autopsie suggestive ne pouvaient être recueillies que par les praticiens de médecine générale titulaires de nos services nosocomiaux, insuffisamment préparés à une pareille étude ? Si, dès 1849, Triquet a fait un exposé magistral des lésions si diffuses et si complexes des otites, des fièvres graves, c'est qu'alors, il était interne des hôpitaux et qu'à ce titre l'amphithéâtre lui était ouvert avec les ressources précieuses qu'il comporte dans une ville populeuse. Or, faute de ces documents anatomo-pathologiques que Toynbee, en Angleterre, plus favorisé, accumulait avec une patience admirable, les otologistes français ne purent se rendre suffisamment compte de l'importance de cette otite moyenne qu'ils connaissaient par-

faitement, du reste, à titre de complément, il est vrai, du catarrhe des trompes, dont on trouve mentionnés les principaux symptômes, au cours des rhinites et des angines, par les nosologistes français de la première moitié du XIXe siècle et dont les complications redoutables, entrevues déjà par Morgagni, se trouvaient assez fréquemment signalées dans le Bulletin de la société anatomique parisienne.

Ils continuèrent donc, faute d'un criterium anatomique de recherche indispensable, à penser que la myringite jouait le rôle principal en nosologie auriculaire, comme le voulait Kramer[1]. D'ailleurs, en réalité, lésions de l'oreille moyenne et lésions labyrinthiques leur échappaient encore en grande partie. Comme aux temps hippocratiques, leur activité professionnelle restait en grande partie cantonnée à l'oreille externe dont ils connaissaient assez bien les maladies, mais en s'en exagérant l'importance. Tout le reste était notions éparses, fragmentaires, que nul lien scientifique indiscutable ne réunissait entre elles.

II. — **Évolution de l'otologie française à partir de 1860.**

Vers 1860, il se produisit cependant quelques changements aux idées par trop anciennes. Les conceptions de Deleau sur l'utilité thérapeutique et la valeur diagnostique de la douche d'air dans la caisse tendirent à prédominer malgré certaines restrictions malheureuses de Ménière d'Angers[2] et bientôt le cathétérisme de la trompe devint d'un usage courant. Puis, de 1863 à 1867, Duplay, chirurgien des hôpitaux et professeur agrégé de la Faculté, fit paraître des revues d'ensemble sur l'évolution de l'otologie, où il vulgarisait habilement les recherches de Toynbee, de Wilde et de Trœltsch. Un autre chirurgien des hôpitaux et agrégé de la Faculté de médecine de Paris, Follin, vers la même époque que Trœltsch en Allemagne, restaurait en France la pratique de la trépanation mastoïdienne, et son exemple était bientôt suivi par Triquet, par Garrigou-Desarène et surtout par Péan[3]. Bien

1. Cependant, Hubert Valleroux pensait que la phlegmasie de la caisse jouait le rôle principal et Deleau, vulgarisateur du cathétérisme de la trompe inventé par le maître de poste Guyot, mentionne souvent l'otite moyenne.
2. Il niait les craquements produits par l'entrée de l'air dans la caisse.
3. Ce dernier a fait un très grand nombre de trépanations mastoïdiennes atypiques de 1867 à 1875.

que les différents temps de celle-ci n'eussent pas encore été réglés et que les partisans de la nouvelle opération manquassent encore de points de repère anatomiques pour se guider, un grand pas était fait dans le domaine de la thérapeutique auriculaire. Un autre progrès, non moins important, fut accompli au point de vue nosologique, en 1867, par Ménière, d'Angers, lorsque celui-ci fit connaître le syndrôme labyrinthique qui porte son nom. D'autre part, des traductions françaises de Trœltsch [1] et de Toynbee [2] ne tardèrent pas à vulgariser en France les travaux de ces éminents otologistes.

Les tristes événements de 1870 interrompirent pour quelque temps un mouvement si heureusement commencé ; mais, vers 1872, Duplay fit paraître dans le *Traité de chirurgie* dont il dirigeait la publication avec Follin, une très remarquable monographie sur les maladies des oreilles, où il rompait résolument avec les errements anciens et acceptait sans réticence les découvertes accomplies en Angleterre et en Allemagne. Désormais, Kramer était oublié pour Trœltsch et pour Toynbee, et l'otite moyenne prédominait enfin en otologie. Vers la même époque, Miot et Gellé père inauguraient des cours publics sur les maladies des oreilles, qui rendirent les plus grands services aux débutants. Dans un intéressant article du *Dictionnaire de médecine pratique* de Jaccoud, Poinsot utilisait, de son côté, tous les documents que l'on possédait sur les mastoïdites et préconisait énergiquement la trépanation de l'apophyse. Cet auteur a esquissé aussi, dans le même ouvrage, à l'article : Oreille, en collaboration avec Armand Desprès, les autres affections auriculaires. L'exposition de ces deux écrivains, bien qu'elle manque un peu d'originalité, est recommandable par sa netteté et son caractère clinique. C'est de la vulgarisation bien faite.

Il importe de rappeler qu'en 1875, Gouguenheim fonda le premier périodique de notre spécialité : les *Annales des maladies de l'oreille*, qui eut le précieux avantage d'inciter des auristes français à faire part à leurs confrères de leurs recherches sur divers points de l'otologie.

Cette revue, grâce au concours de Lévy et de Guerder notamment, permit également aux otologistes de notre pays de mieux se tenir au courant des travaux de l'étranger. Rappelons à propos de ces deux spécialistes distingués, que Lévy [3] et Guerder ont cha-

1. Traduction Lévy et Kühn, Paris, 1870.
2. Traduction Darin, Paris, 1874.
3. Paris, 1883.

cun composé un manuel d'otiatrique qui, malgré la modestie de leur plan et leurs dimensions assez réduites, rendirent un véritable service aux praticiens.

Tout autre néanmoins est l'importance de l'article sur les maladies de l'oreille que fit paraître, en 1882, Ladreit de Lacharrière dans le Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales de Dechambre. Cette ample monographie, remarquable par une connaissance parfaite du sujet, un esprit clinique très exercé, une érudition étendue, permet de se rendre un compte exact du courant des idées alors régnantes en France, sur les affections de l'organe de l'ouïe. Successeur de Ménière et de Blanchet à l'Institut des sourds-muets de la rue Saint-Jacques, il avait continué avec distinction l'enseignement pratique qu'un certain nombre d'élèves suivaient à la clinique gratuite annexée à cet établissement ; ce qui, avec les cours libres de Gellé à l'école pratique de la Faculté et les leçons données dans quelques cliniques privées telles que celle de Miot, constituait à peu près tout ce qu'un futur auriste trouvait à sa disposition dans la capitale pour parfaire son instruction théorique.

Nous ne devons pas cependant oublier de mentionner que deux chirurgiens très distingués des hôpitaux, bientôt professeurs de la Faculté, Duplay et Tillaux, qui montrèrent une véritable prédilection pour l'otologie, attiraient fréquemment l'attention de leurs élèves sur les maladies de l'appareil auditif. Nous avons déjà mentionné la remarquable monographie sur l'otiatrique que le premier avait fait paraître dans son traité de chirurgie. Les recherches du second furent surtout d'un caractère anatomique et portèrent sur la topographie des différentes cavités de l'organe de l'ouïe. Nous aurons l'occasion d'y revenir un peu plus loin.

De 1885 à 1888, Miot et Baratoux firent paraître un important traité d'otologie qui est encore consulté et où les différentes affections auriculaires sont exposées avec tous les développements désirables. Le second de ces auteurs connu par ses nombreuses et intéressantes publications fit paraître vers la même époque une excellente étude sur la syphilis auriculaire. D'autre part, notre spécialité commençait bientôt à se décentraliser. A Bordeaux, où il ne devait par tarder à s'entourer de disciples tels que Brindel, Lafite-Dupont, Liaras, s'établissait un confrère de la plus grande valeur, Moure, qui, après avoir voyagé quelque temps en Angleterre et en Allemagne pour s'initier aux idées des spécialistes les plus distingués de ces pays, profita des connaissances acquises et de sa propre expérience pour écrire, dans le *Traité des maladies des enfants* du professeur Grancher, un

remarquable chapitre sur les maladies des oreilles durant le jeune âge. Vers 1880, il fait paraître la *Revue de laryngologie*, d'abord mensuelle, puis hebdomadaire, qui en doublant en quelque sorte les *Annales des maladies de l'oreille*, permit de mieux suffire à l'activité scientifique des auristes français, dès lors notablement accrue. En 1883, fut fondée la Société française d'otologie, puis, peu après, la Société parisienne du même nom. Toutes deux ont suscité, comme il était facile de le prévoir, des communications du plus haut intérêt. C'est aussi, vers cette époque, que Gellé, auteur d'un précis justement apprécié, a fait ses intéressantes recherches sur l'anatomie, la physiologie auriculaires et qu'il a commencé à faire connaître l'épreuve qui porte son nom.

Si l'on considère maintenant quel était le champ de l'activité de l'otologie en France de 1875 à 1890, on voit que si son domaine s'était assez notablement déplacé de l'oreille externe à la caisse, il ne franchissait guère encore les limites de celle-ci et de son annexe immédiate, la mastoïde. Bien que la paracentèse du tympan fût devenue courante, qu'on se hasardât, sous l'influence de Miot et de Boucheron, à sectionner les adhérences déterminées par l'otosclérose, à mobiliser même l'étrier, audace que Garnaut poussera jusqu'à l'extirpation, que dans les nécroses et les caries des osselets, on eût proposé et réalisé même assez souvent l'exentérèse de la cavité tympanique, à l'exemple des maîtres de l'école allemande, que tout le monde se montrât d'accord au point de vue théorique sur l'utilité ou même la nécessité de la trépanation mastoïdienne, on ne dépassait point les parois du crâne et les complications intracrâniennes n'étaient encore l'objet d'aucune tentative méthodique.

Dans la période qui va de 1890 à nos jours, il en sera tout autrement. La phase interventioniste s'y développe dans toute son ampleur et donne à l'otologie un caractère décidément chirurgical. Profitant des méthodes perfectionnées d'anesthésie, d'hémostase et surtout d'antisepsie, chirurgiens de chirurgie générale et chirurgiens auristes, encouragés par les succès de l'étranger, combattent avec audace et bonheur sinusites, abcès dure-mériens, abcès cérébraux ou cérébelleux. Actuellement, ils ne reculent même plus devant les cas de labyrinthite suppurée et de méningite séreuse.

Les principaux protagonistes de ce grand mouvement des idées et des techniques qui ont révolutionné si complètement les doctrines de notre spécialité sont trop connus pour qu'il soit besoin d'insister beaucoup dans ce court préambule sur leur nom et sur leur rôle que nous étudierons en détail dans une autre partie de cet ouvrage.

C'est d'abord Duplay qui, continuant son rôle d'initiateur, publie, en 1888, dans les *Archives générales de médecine*, un article important où il vulgarise les méthodes de trépanation mastoïdienne de Zaufal et d'Hartmann. Puis peu après vient le travail de Ricard (*Gazette hebdomadaire*, 1888) sur le même sujet, où il adopte les différents temps opératoires et les points de repère anatomiques de Schwartze pour l'ouverture de l'apophyse.

En 1893, Broca défend avec succès à la Société de chirurgie la voie mastoïdienne exclusive pour la recherche des foyers inflammatoires intracrâniens, et publie peu après presque coup sur coup un opuscule remarqué sur la trépanation mastoïdienne, un précis de chirurgie auriculaire et un traité des suppurations mastoïdiennes en collaboration avec Lubet-Barbon, où, parmi les innombrables procédés décrits récemment, il s'efforce de faire un choix assez impartial des meilleures méthodes. Il est du reste, grandement secondé dans cette voie par Lermoyez qui, dans son *Traité de thérapeutique des maladies des oreilles*, en collaboration avec Boulay, fournit sur le sujet des chapitres d'une technique claire et méthodique, par Mignon du Val-de-Grâce, qui écrit un bon traité sur la question, par Luc dont l'ouvrage sur les suppurations de l'oreille moyenne est justement réputé et qui défend habilement ses idées interventionistes dans la revue que Ruault avait fondée en 1887, les *Archives internationales de laryngologie*, par Moure qui a fait un grand nombre de communications sur les principales complications intracrâniennes, par Piquet, par Gérard-Marchand pour ne citer que les noms les plus connus.

Tout récemment, Lombard a recommandé de réséquer systématiquement la corticale mastoïdienne, de se débarrasser en un mot entièrement de tous les tissus suspects, de toutes les lésions qui peuvent intéresser les différents groupes de cellules, pour mieux réaliser la réunion par première intention regardée autrefois comme une utopie et même comme une imprudence dangereuse. Les parties abrasées donnent lieu à la formation d'une large cuvette à base externe, au lieu du puits profond des premiers opérateurs. Cette méthode a été acceptée par Sébileau, Sargnon de Lyon et par Mouret de Montpellier. Dans un but analogue, Luc préconise maintenant d'une façon systématique l'autoplastie de l'évidement pétromastoïdien par le lambeau de Siebenmann, et Moure supprime le conduit auditif membraneux, source fréquente de chondrite secondaire pour réaliser un lambeau de parties molles bien à l'abri de toute récidive phlegmasique. Parmi

les travaux de la jeune génération, on peut encore citer ceux de Laurens et de Hautant sur la chirurgie de l'oreille interne où ils se sont engagés vaillamment après Jansen de Berlin.

C'est du reste en France, comme on le sait, que les affections du labyrinthe ont commencé à être élucidées, et qu'on a tout d'abord distingué nettement les maladies des canaux semi-circulaires de celles du limaçon. Les expériences réalisées, en 1828, par Flourens, chez les animaux, constituaient à ce point de vue déjà de précieuses indications. En rattachant aux lésions de ces mêmes canaux semi-circulaires les accès de vertige de ses malades dans le syndrôme morbide qui porte son nom, Ménière fit faire un grand pas à la question. Bonnafont, peu après, montra que des troubles de l'appareil de transmission pouvaient réaliser aussi ce complexus symptomatique. Depuis, les recherches d'un grand nombre d'observateurs français ont permis, peu à peu, de solutionner partiellement les problèmes soulevés par la maladie de Ménière. Ainsi, Lannois, dans un magistral article paru en 1910 sur le sujet, a établi très nettement l'état actuel de nos connaissances sur ces troubles labyrinthiques. Bonnier a contribué beaucoup aussi à cette évolution. Il a rattaché aux désordres de ceux-ci un grand nombre des phénomènes les plus connus du tabès (ataxie labyrinthique). Il a écrit, en outre, un ouvrage remarquable sur le vertige, dont il fait une perturbation de l'oreille interne ou des centres nerveux auriculaires. On sait aussi avec quelle précision il a étudié les réflexes partis du labyrinthe, ainsi que la pathologie du noyau de Deiters, réalisant ce qu'on appelle en France le syndrôme de Bonnier, dont celui de Gradenigo ne paraît être qu'un démembrement. Collet a, d'autre part, décrit, dans une monographie intéressante où se trouvent réunis la plupart des documents de l'époque sur la question, le retentissement des affections de l'encéphale sur l'appareil auditif, question pleine d'attrait, mais loin d'être résolue malgré les nombreux travaux qu'elle a suscités.

Durant cette période aussi, l'étiologie des affections otiques était notablement éclaircie par les travaux de Netter, Lannois, Martha, etc., sur les microbes de la caisse dans l'otite moyenne, ceux de Cornet sur l'origine toxique de l'otosclérose, ceux de Castex (qui, en 1898, fait paraître le *Bulletin de laryngologie*) sur les poisons du labyrinthe et les causes de la surdi-mutité, dont le pronostic a été un peu amélioré par les indications de Marage sur l'utilisation des centres auditifs par sa sirène à voyelle, œuvre où il complète les données de Bezold et d'Urbantschitsch.

En même temps que leurs connaissances scientifiques et leur activité professionnelle subissaient cet accroissement considérable, les otologistes français voyaient leur situation officielle grandement s'améliorer. Les principaux représentants de l'otologie en France prenaient honorablement part aux congrès internationaux de Londres, Budapesth, Moscou, Bordeaux, etc. Les grades universitaires devinrent aussi peu à peu accessibles aux spécialistes des oreilles, de la gorge et du nez. A Bordeaux, Moure est maintenant professeur-adjoint ; à Lyon, Lannois ; à Montpellier, Mouret ; à Nancy, Jacques ; à Lille, Gaudier occupent des positions similaires. Castex est chargé d'un cours auxiliaire à la Faculté de Paris. Escat est chirurgien oto-rhino-laryngologiste des hôpitaux de Toulouse et chargé d'un enseignement accessoire. L'assistance publique parisienne a institué depuis assez longtemps deux services hospitaliers spécialisés pour eux. A Lariboisière, ce fut celui de Gouguenheim à qui a succédé Sébileau ; à Saint-Antoine, c'est celui de Lermoyez ; depuis peu, à Laennec, celui de Lombard. Ajoutons que les chaires de clinique chirurgicale et même médicale ont bientôt eu des assistants d'abord bénévoles, officieux, chargés d'enseigner complémentairement aux élèves notre spécialité. Ainsi Hermet a longtemps fait un cours à l'hôpital des Enfants-Malades comme aide du professeur Grancher, et c'est là qu'il a fait ces leçons sur l'otologie que nous analyserons plus loin. Une nouvelle conquête a été la création en 1902 d'oto-rhino-laryngologistes des hôpitaux qui ont les mêmes droits que les médecins, les chirurgiens, les accoucheurs, les oculistes. Parmi les promus, citons Lombard, Bourgeois, Lemaître et Grivot.

Division des Matières.

Une première partie de nos notes est insérée dans la propédeutique (Anatomie, physiologie. Examen physique. Pathogénie, symptomatologie, traitement considérés au point de vue général). La seconde partie de celles-ci est répartie dans trois chapitres principaux : maladie de l'oreille externe, maladie de l'oreille moyenne, maladie de l'oreille interne auxquels est annexé un petit addendum sur la surdi-mutité et les affections de l'oreille au point de vue médico-légale.

PROPÉDEUTIQUE

I. — ANATOMIE

Considérations générales. — Malgré l'importance de quelques-uns de leurs travaux, les Français n'ont joué en somme, il faut franchement le reconnaître, qu'un rôle de second plan dans les investigations qui nous ont fait si bien connaître l'anatomie de l'oreille. A la période héroïque en quelque sorte de celle-ci, lorsque les observateurs en étaient réduits aux grossières méthodes d'investigation que l'on sait, nous n'avons que le grand nom de Duverney[1] et celui plus modeste de Vieussens[2] à opposer aux Italiens qui tiennent le premier rang, ainsi que le démontrent les brillantes recherches de Fallope, d'Eustachi, de Santorini, de Valsalva, de Scarpa ; et, quand le microscope perfectionné et

1. Traité de l'organe de l'ouïe, Paris, 1683 et Paris, 1718.
2. Voir sa Necrologia universalis, Lyon, 1685.

mieux employé vient prêter son aide toute-puissante à l'histologie, ce sont les Allemands qui incontestablement se mettent à la tête du grand mouvement de rénovation de nos connaissances anatomiques sur l'appareil de l'ouïe. Lorsque Kölliker, Krause, Hyrtl, Arnold, Bochdaleck, Gerlach, Hagenbach, Joseph, Kessel, Moos, Politzer, Prussack, Reichert, Rüdinger, Wendt, Böttcher, Claudius, Deiters, Gottstein, Huschke, Lucae, Siebenmann, Schultze, Schwalbe[1], pour ne citer que les noms les plus connus, ayant en grande partie achevé leur œuvre, survint la phase d'application pratique des données anatomiques à la médecine et surtout à la chirurgie, ce sont Schwartze et Eysel qui inaugurent brillamment la présente phase, en 1873, par leur célèbre mémoire sur la trépanation mastoïdienne. Puis, viennent les remarquables travaux de Bezold, de Politzer dont l'anatomie de l'oreille est aux mains de tous les spécialistes, de Hartmann, de Zuckerkandl, etc. Il est juste cependant de reconnaître que les Français ont eu aussi leur petite part dans ces recherches d'anatomie topographique qui ont si puissamment facilité les grandes interventions chirurgicales du côté de l'oreille. C'est aux recherches de Poirier, Ricard, Chipault, Millet, Lenoir, Coudert, Barbarin, Bellin, Mouret, Bourguet, etc. que sera consacrée en somme la majeure partie du présent chapitre ; mais, pour plus de facilité dans l'exposition didactique, nous étudierons leurs travaux dans un deuxième paragraphe, qui sera consacré aux articles parus dans les différents périodiques.

A. — Traités d'anatomie et articles de dictionnaire.

I. **Anatomie de Sappey**. — Au moment où Sappey[2] fit paraître la première édition de son traité d'anatomie, les gros détails d'architecture macroscopique de l'oreille étaient déjà suffisamment connus en France. Il suffira pour s'en convaincre de parcourir le chapitre sur l'appareil de l'ouïe que contient l'excellente anatomie de Bichat[3] toujours si claire et si méthodique ou

1. Pour les indications bibliographiques allemandes, consulter l'ouvrage de Siebenmann : die Corrosionsanatomie der menschlichen Knöchernen Labyrinths 1890, celui de Schwalbe : Lehrbuch der Anatomie des Ohres, 1887 et das aüssere Ohr *in* Bardeleben's Handbuch der Anatomie et celui de Zuckerkandl : Anatomie der Schläfenbeins et Anatomie des Wartzenvorsatz. Nous indiquerons, chemin faisant, les principales.

2. Paris, 1859, 1re édition.

3. Anatomie descriptive, 1801-1803, Paris, 5 volumes.

celui sur le même sujet du traité de Portal[1] plus diffus, mais riche en renseignements historiques. Même la structure accessible à la loupe[2] était déjà élucidée, grâce à Santorini,[3] à Valsalva[4], à Scarpa. Ainsi, le premier de ces auteurs avait parfaitement étudié déjà le cartilage du pavillon et celui du conduit auditif externe. Les glandes à cérumen, signalées d'abord par Fallope, puis par Stenon, par Duverney, Valsalva, Cheselden, Winslow avaient bien été étudiées par Albinus. Ruysh avait élucidé la structure du tympan, signalé notamment la couche fibreuse de cette membrane, mentionné ses vaisseaux (*Epistola*, VIII, p. 10). Ces citations que nous pourrions encore multiplier, prouveront à tout esprit non prévenu que beaucoup de notions sur l'anatomie de l'oreille ne datent pas précisément d'hier et que nos prédécesseurs des siècles antérieurs au XIXe avaient laissé en somme peu à faire à leurs successeurs pour tout ce qui concerne les parties de l'appareil auditif visibles à l'œil nu ; et c'est pourquoi Sappey qui n'était pas un histologiste n'a pu, malgré sa minutie et son talent incontestable d'observateur, être bien original sur le sujet qui nous occupe. Cependant, la conscience extrême avec laquelle il conduisait ses recherches lui a permis de faire çà et là des remarques qui ne manquent pas d'importance. Nous passerons rapidement sur le *pavillon* de l'oreille, dont les recherches d'anthropologie et de médecine légale ont renouvelé actuellement l'intérêt. On ne retrouve rien encore de cela dans Sappey qui se borne en somme à rapporter les constatations faites par ses devanciers. Mentionnons cependant qu'il a fait ressortir, après Buchanan[5], l'extrême variabilité de son inclinaison. Sa description des saillies et des dépressions de la conque auditive, d'une minutie un peu fatigante, pourra à l'occasion être consultée avec fruit[6]. L'auteur fait remarquer avec raison que

1. Traité d'anatomie, 1804, 4 volumes.

2. Voir, à ce sujet, le remarquable article de Breschet sur l'anatomie de l'oreille dans le *Dictionnaire en 40 volumes*. On y trouvera le résumé des très importantes recherches de l'auteur sur l'anatomie comparée de l'ouïe.

3. Voir aussi Albinus (de cartilagine auriculæ. Acad lib. VI). Sanctorinus : de aure exteriore observationes anatomicæ Venetiis 1724.

4. De aure humana 1707.

5. Buchanan : Phys. illust of the organe of hearing. London.

6. Sappey a souvent utilisé Sœmmering (Icones organ. sensuum). D'autre part, voici ce que dit Valsalsa sur le sujet : « Auricula pars illa est omnium oculis obvia, quæ in capite extra os Temporum prominet. Nonnullis, eisque tortuosis eminentiis ac foveis et elevatur et deprimitur. Eminentiarum extima quæ *Helix* est a concha exsurgit, quam in duas cavitates vide-

l'étendue du pavillon ne varie pas, comme on sera tenté de le croire à un examen superficiel. Cette illusion tiendrait au plus ou moins de proéminence de ses circonvolutions. « Chez quelques personnes, le pavillon est presque déplissé, chez d'autres, ces saillies sont très prononcées et ses dépressions plus profondes. Dans le premier cas, il est comme étalé, de telle sorte que l'oreille paraît plus grande. Dans le second cas, les plis sont plus accusés et l'oreille paraît petite. » Néanmoins, il y a, comme on le sait maintenant, de grandes et de petites oreilles absolument parlant ; mais ces vices de conformation sont moins fréquents que les gens du monde le supposent. A signaler aussi ce que dit l'écrivain sur les muscles intrinsèques et extrinsèques du pavillon, objets de si vives contestations dans les époques précédentes. Sappey a fait des études personnelles intéressantes sur les vaisseaux de la région[1]. Il a noté que les veines « ne suivent que très imparfaitement le trajet des artères ; elles en restent même indépendantes pour la plupart ». Il a reconnu que le groupe postérieur se jette « dans le tronc veineux qui traverse la portion mastoïdienne du temporal ». Il a fait ressortir par ses injections au mercure, où il était passé maître, la grande richesse du pavillon en lymphatiques. « Ces vaisseaux recouvrent toute sa face externe, sa circonférence et la plus grande partie de sa face interne. Le réseau qu'ils forment est si serré qu'il serait impossible de plonger l'aiguille la plus fine dans son épaisseur sans en traverser plusieurs. Il n'existe aucun point de l'organisme où ce réseau atteigne une aussi grande ténuité. Les troncs qui en partent au nombre de huit ou dix se distinguent par leur direction en antérieurs et postérieurs. Les antérieurs répondent pour la plupart à la cavité de la conque. Ils convergent vers l'échancrure de l'oreille. Tous se jettent dans le gros ganglion qui se trouve au-devant du tragus. Les postérieurs plus nombreux se

tur distinguere ; hinc contorti aggeris in modum majorem Auriculæ portionem, et præcipue versus superiora circumambit ; ac ad postica, superato illius dimidio, quasi complanata paulatim obliteratur, et in illam infimam mollemque appendiculam abit, lobum auriculæ dictam, cui nimirum feminæ ornamenta committunt. Descriptæ eminentiæ interiora versus altera Eminentia opponitur, quæ Anthelix est. Hæc bipartito mediante foveolâ principio ; in Auriculæ anteriori et quasi superiori parte incipit ; inde unita, deorsum curvo progressu vergens, sensim gracilescit, quo usque aliam Eminentiam. Antitragum dicunt, et hoc quidem ob alteram Eminentiam, quam ferme e directo respicit, Tragum, seu Hircum nonnulis vocitatam. Foveæ descriptis Eminentiis interjectæ sunt, quæ diversas sortiuntur denominationes (Helix et Anthelix). »

1. Voir, sur ce sujet, Testut et l'intéressante thèse de Schrœder (Recherches sur les vaisseaux sanguins de l'oreille externe. Thèse de Iéna, 1892).

dirigent de l'anthélix et du lobule vers la circonférence du pavillon qu'ils contournent pour atteindre la face interne et se rendre ensuite dans les ganglions sus-mastoïdiens. »

L'auteur a étudié la forme, les diamètres et la direction du *conduit auditif externe* en recourant à des moulages en cire, procédé dont s'était déjà servi Valsalva. Il est arrivé ainsi à des résultats bien supérieurs à ceux indiqués par exemple par Bichat, Portal, Breschet (*Dictionnaire de médecine pratique en 40 volumes*), Montfalcon (*Dictionnaire de médecine en 60 volumes*), et si ceux-ci diffèrent parfois des renseignements fournis par Tillaux, Poirier, Schvalbe, Bezold et Siebenmann (anatomie de Bardeleben) cette particularité est due aux variétés individuelles si fréquentes dans le domaine de l'oreille, dès qu'on veut arriver à un haut degré de précision. Ainsi, les auteurs qui ont précédé Sappey se contentaient de dire d'une façon générale qu'une coupe du conduit perpendiculaire à son grand axe offrait une disposition ovoïde. L'auteur distingue à ce point de vue trois régions distinctes. « La portion externe est aplatie d'avant en arrière, de telle sorte que son diamètre vertical est presque double de l'antéro postérieur. La portion moyenne présente une configuration analogue mais beaucoup moins prononcée; elle se rapproche de la forme cylindrique. La portion interne est aplatie de haut en bas, ce qui donne à son diamètre antéro-postérieur plus d'étendue[1]. » Comme on le voit, la donnée traditionnelle ne se vérifierait que pour la partie médiane du conduit à peu près circulaire, non pour ses extrémités. Cette division en trois portions se justifierait aussi par les directions assez variables qu'assumerait tour à tour le conduit auditif externe et qu'avaient entrevues les prédécesseurs de Sappey[2], mais sans entrer dans des détails aussi circonstanciés. « Il se porte d'abord en avant, puis se réfléchissant brus-

1. La partie osseuse du conduit de l'ouïe considérée séparément de la cartilagineuse est un canal long d'un demi-pouce qui paraît comme ajouté à l'os des tempes. Ce canal, dont le calibre est presque oval, s'aplatit à mesure qu'il s'avance vers son fond, se porte obliquement et se remonte un peu, car sa direction qui est d'abord de bas en haut et de derrière en devant, jusqu'à son milieu se détourne ensuite tant soit peu et descend de nouveau, allant toujours de derrière en devant jusqu'à la membrane externe du tambour (Vieussens).

2. « Ejus cavitas cylindro elliptico assimilari potest, qui tamen non recto sed serpentino incessu procedat. Ipse enim principio parum ascendit; inde circa dimidium sectione circulari curvatur deorsum ; iterumque ascendit; demum maxime sua parte inferiori, ad tympani descendit membranam, a qua obliquâ sectione clauditur sicut faciat cum hac obtusum angulum, parte superiori et posteriori, acutum vero anteriori et inferiori. » (Valsalva.)

quement, il se dirige en arrière. Arrivé alors à la partie moyenne de son trajet, il se dévie de nouveau pour se porter en avant et en bas, en se tordant légèrement sur son axe. » L'auteur conclut de ses recherches « que les trois portions qui constituent le conduit auditif externe forment également un *S* italique, mais horizontalement ». Il reconnaît, après Fallope, après Valsalva, etc. qu'à cause de la grande obliquité du tympan, la partie terminale interne du conduit auditif est obliquement coupée de haut en bas et de dehors en dedans. Suivant lui, la longueur de ce canal (du tympan à la saillie qui le sépare de la conque) serait de 20 à 22 millimètres, son diamètre vertical de 11 millimètres en sa portion externe et de 7 à 8 pour les deux portions suivantes. Il signale, à propos de sa structure, les incisures de la portion cartilagineuse[1] signalées pour la première fois par Duverney, mais mieux étudiées par Santorini. Il nie les fibres musculaires qui, suivant ce dernier auteur, existeraient au milieu du ligament qui réunit entre elles les sections de ce cartilage. « Hyrtl[2], dit-il, a décrit un autre muscle étendu de la saillie anguleuse du cartilage à l'apophyse styloïde, sur laquelle il s'insère immédiatement au-dessus de l'origine du styloglosse. J'ai vainement cherché ce nouveau muscle dont l'existence me paraît douteuse[3]. » Quant aux artères, « elles proviennent : 1° de l'auriculaire postérieur qui fournit quelques divisions à sa paroi postérieure, 2° des artères parotidiennes qui abandonnent plusieurs ramuscules à ses parties inférieures et latérales ». Les veines se réuniraient à celles de la glande parotide pour aller se jeter dans la jugulaire externe. « Les vaisseaux lymphatiques se comportent comme ceux du pavillon. On ne les observe du reste que sur la moitié externe du conduit auditif. La moitié interne dont la peau est à la fois mince et dépourvue de glandes n'en présente aucun vestige[4]. »

Au point de vue embryologique et fonctionnel, Sappey regarde l'oreille moyenne comme un simple diverticule des voies aériennes supérieures qui prend naissance sur les parois latérales du pharynx, près de la voûte de celui-ci et de là se porte « obliquement en dehors et en arrière, s'engage dans l'angle

1. Itard a montré que ces incisures sont plus apparentes chez l'enfant que chez l'adulte. Traité, 1821. Voir, sur ce sujet et sur l'ensemble du canal, Lincke, Das Gehörorgan in anatomischer, physiologisches und pathologischer Hinsicht. Leipsig, 1837.

2. Vergleich Anat. Untersuchungen über gehörorgan. Prag, 1845.

3. Cöyne sera d'un autre avis.

4. Ici encore Cöyne contredira Sappey.

rentrant qui sépare la portion écailleuse de la portion pierreuse du temporal, passe entre l'oreille externe et l'oreille interne [1], contourne ensuite la partie supérieure de la base du rocher, puis se termine dans l'épaisseur de l'apophyse mastoïde par de larges cellules s'ouvrant les unes dans les autres [2]. Dans ce long trajet, on le voit tour à tour se rétrécir et s'élargir. D'abord très évasé, il se rétrécit considérablement au niveau de l'angle rentrant du temporal ; parvenu au centre de la base du rocher, c'est-à-dire entre le conduit auditif externe et le labyrinthe, il se dilate brusquement et assez largement. A son passage de la région pétrée dans la portion mastoïdienne, nouveau rétrécissement suivi presque aussitôt d'une nouvelle et dernière dilatation [3]. » La première portion serait la trompe, la seconde la caisse, la troisième à laquelle conduit un aditus rétréci [4] parfaitement connu dès cette époque, et auquel Sappey imposa le nom de pétromastoïdien, les cellules mastoïdiennes. D'autre part, l'auteur remarque que l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne « sont échelonnées sur une ligne légèrement oblique de dehors en dedans et d'avant en arrière, ligne qui suffisamment prolongée irait aboutir à l'origine des nerfs auditifs dont elle représente exactement la direction ».

A l'exemple de quelques-uns de ses prédécesseurs, Sappey s'en tient strictement à la comparaison [5] qui fait de la *cavité tympanique* une véritable caisse avec deux parois et une circonférence, tandis que d'autres [6] l'assimilant à une boîte, lui décrivent par cela même six parois, c'est-à-dire en outre des parois externes et internes de Sappey, une paroi antérieure, une paroi postérieure, un plancher, une voûte. Au fond, ces distinctions sont purement imaginaires [7], la soi-disant caisse ou la soi-

1. C'était la conception de Breschet (voir son article sur l'oreille du dictionnaire en 40 volumes).

2. Voir sur ce sujet His (Anatomie menschlicher Embryonen), Huschke (Ueber die erste Bildung des Auges und Ohres beim betrieten Hühnchens. Isis, 1831). Kölliker (Entweckelungsgeschichte des Menschen, 1re édition, 1856) et Moldenhauer (Zur Entwickelung des Mitleren und aüsseren Ohres. Morph. Iahrbuch, 1877).

3. Voir Reichert, Ueber die Visceral Bogen der Wierbelthiere. *Arch. f. Phys. u. Anat.*, 1837.

4. Voir Toynbée, Bück, Murray.

5. Fallope et Valsalva.

6. Trœltsch.

7. Voir ce que dit Tillaux à ce sujet ; d'autre part Valsalva s'exprime ainsi sur sa forme : « Tympani ergo cavitas in osse tymporali et petroso exsculpta, irregularem licet sortita sit configurationem ; attamen videtur ad sphericum in superna et inferna parte inœqualiter complanatum accedere. »

disant boîte étant très irrégulière et très anfractueuse. La description de notre auteur est, il faut l'avouer, un peu inférieure à celle de Toynbee et à celle de Troeltsch ses contemporains ; d'autre part l'admirable traité de Politzer sur l'anatomie de l'oreille nous a donné actuellement de toutes autres exigences que du temps où Sappey faisait ses recherches. Celles-ci cependant sont loin d'être dénuées de mérite, sinon dans l'ensemble, du moins sur bien des points particuliers ; ce sont ceux-ci que nous allons nous efforcer de mettre en relief.

Sappey a cherché à fixer la figure véritable du *tympan* [1] qui était de son temps l'objet de beaucoup de contestations. « Selon la plupart des auteurs, elle est circulaire. Selon Vieussens et Valsalva et quelques autres anatomistes, elle serait ovalaire. Pour m'assurer de la vérité à cet égard, j'ai mesuré avec les branches d'un compas ses divers diamètres sur les moules en cire du conduit auditif que je possédais, moules sur lesquels la circonférence de la membrane était nettement dessinée. Le diamètre le plus long est celui qui s'étend de la partie supérieure à la partie inférieure de la membrane. Il varie de 10 à 11 millimètres. Le diamètre antéropostérieur est le plus habituellement de 10 millimètres. La différence des deux diamètres serait donc d'un demi-millimètre ou d'un vingtième environ, différence si minime qu'elle est à peine perceptible à la vue [2]. »

Quant à la couleur « cette membrane est transparente, mais elle ne se laisse pas traverser par tous les rayons lumineux qui tombent sur sa surface; elle en réfléchit quelques-uns qui lui communiquent une teinte *d'un gris pâle* [3] ».

Sappey admet la distinction des artères de la membrane en internes et externes [4]. Parmi les premières, le plus important rameau proviendrait de la stylo-mastoïdienne. « Il répond d'abord à sa partie supérieure, puis se divise en deux artérioles qui longent le manche du marteau en se plaçant l'une à sa partie antérieure, l'autre à sa partie postérieure et qui fournissent dans leur trajet un grand nombre de ramifications divergentes » ; les

1. Quod ex eadem primum occurit pellucida quædam membrana est, quæ vel ipsos Medicinæ patres non latius, tympani membrana dicta, eo quià tympani cavitatem superimpositam claudat » (Valsalva).

2. Voir Troeltsch (*Anatomie des Ohres*, 1861) qui se rallie à l'opinion de Valsalva.

3. Voir, sur ce sujet, Tillaux (Anatomie topographique) et Trautmann, (*Arch. f. Ohrenheilk.*, t. II, 599), mais surtout Politzer (Beleuchtungbild des Trommelfels, 1865).

4. Voir Henle, Gefässlehre, 1868, p. 243.

rameaux de la couche muqueuse « partent du rameau tympanique de la maxillaire interne[1] ». Pas un mot des lymphatiques[2].

D'après l'auteur, dans la *caisse*, le promontoire constituerait à lui seul la moitié de la paroi interne de la cavité tympanique. Sappey a étudié assez minutieusement la fenêtre ovale. Suivant lui, son grand axe se porte horizontalement d'arrière en avant et de dehors en dedans, variant de 2 à 3 millimètres ; le petit diamètre verticalement dirigé aurait de 1 millimètre à 1 millimètre et demi. « Son bord supérieur décrit une courbe elliptique dont la concavité regarde en bas. L'inférieur paraît droit. Son extrémité antérieure est en général un peu plus évasée que la postérieure. » Il conclut que la fenêtre dite ovale est en réalité semi-ovalaire[3]. Il a constaté que la *fenêtre ronde* par contre méritait bien son nom et que son diamètre oscillait entre 1 millimètre et 1 millimètre et demi. Notons à propos du *récessus hypotympanique* beaucoup trop brièvement décrit que l'écrivain relate déjà l'épaisseur très variable du plancher suivant les sujets examinés.

Les osselets[4] sont étudiés avec minutie, mais sans détails nouveaux. On trouvera un peu plus d'originalité dans la description que Sappey a donnée de leurs ligaments dès la première édition de son ouvrage, mais l'auteur n'a encore aucune idée des replis de la muqueuse sur la chaîne de ces osselets que Prussack[5], Schwalbe et Politzer[6] décriront plus tard. Il ne les mentionnera pas non plus dans les éditions ultérieures de son traité d'anatomie. Il fait insérer le muscle du marteau : 1° à la portion cartilagineuse de la trompe, 2° à l'épine du sphénoïde, 3° à l'angle rentrant du temporal. Il insiste sur la gaine fibreuse

1. Voir dans l'article de Moos (*Arch. f. Augen und Ohrenheilkunde*, vol. VI, 2e partie, p. 475) les anastomoses entre le réseau superficiel et le profond qu'il décrit le long du marteau.

2. Voir la description qu'en donne Kessel dans le traité de Schwartze, Leipzig, 1892, p. 65. Voir aussi Cöyne qui émet une opinion analogue.

3. On trouve déjà cette remarque dans Portal. Testut comparera sa forme à celle de l'ouverture d'un four.

4. Achillini est le premier qui ait signalé l'existence du marteau et de l'enclume au XVIe siècle. Cœcilius Folius semble avoir découvert l'étrier qu'il appela stapedius, mais Sylvius de le Boe, professeur à Leyde, le fit mieux connaître. Columbus disait qu'il n'était pas percé comme un véritable étrier.

5. Ueber die anatomischen Verhältnisse des Trommelfells zum Hammer *Med. Centralblatt*, 1867, n° 15 et *Arch. f. Ohrenheilk.*, III, p. 265.

6. Das Ohr. Voir aussi Schwalbe (Lehrbuch der Anatomie der Sinneorganc. Erlangen, 1882).

de ce muscle, nettement entrevue par Duverney et Vieussens, mais oubliée à peu près par leurs successeurs [1]. Il admet dans l'intérieur de cette gaine une synoviale destinée à faciliter le glissement du tendon. Sappey a eu le mérite de contribuer beaucoup à exclure des muscles intrinsèques de la caisse ce qu'on appelait le muscle externe du marteau. « D'après l'opinion unanime des auteurs, un second muscle contribuerait aux mouvements du marteau. Il est connu sous le nom de muscle externe. J'ai vainement cherché ce muscle externe, et toutes mes recherches me portent à en nier l'existence. » Il le considère comme un cordon fibreux s'insérant d'un côté à l'épine du sphénoïde et à la trompe, de l'autre à l'apophyse antérieure du marteau.

A propos du muscle de l'étrier [2] qu'il décrit d'une façon très détaillée, l'auteur admet une gaine fibreuse qui serait l'analogue de celle du muscle du marteau. « Elle se continue, dit-il, en bas avec le périoste de la face inférieure du rocher, et se termine en haut, à l'orifice de la pyramide. »

Voici pour la vascularisation de la caisse [3]. « Les artères viennent : 1° du rameau tympanique de la maxillaire interne, lequel pénètre par la scissure de Glaser, 2° de l'artère stylo-mastoïdienne [4] qui fournit les rameaux du muscle de l'étrier et plusieurs ramuscules qu'on voit pénétrer dans la caisse par sa paroi postérieure, 3° de l'artère sphéno-épineuse dont plusieurs fines divisions pénètrent dans la cavité du tympan par sa paroi supérieure au niveau de la suture pétro-écailleuse, 4° du coude que forme la carotide interne en passant de la portion verticale dans la portion horizontale du canal carotidien. Toutes ces artères s'anastomosent entre elles. La plupart de leurs divisions

1. Voir pour les rapports avec le tenseur du voile, Troeltsch (Anatomie des Ohres), Rüdinger (Tuba Eustachi, 1865), pour les anomalies tendineuses, Urbantschitsch (*Med. J.* Vienne, 1875) et Magnus (*Virchow's Arch.*, 1861). Voir aussi pour les anomalies d'insertion vers le marteau, Urbantschitsch (*Arch. f. Ohrenheilk.*, t. II, p. 3).

2. Voir Rüdinger (*Monats. für Ohrenheilk.*, V, p. 115).

3. Voir à ce propos les recherches de Politzer sur les anastomoses artérielles des vaisseaux de la cavité tympanique et du labyrinthe à travers la paroi labyrinthique (*Arch. f. Ohrenheilk.*, II, p. 237). Rappelons à ce propos que Cassebohm, Duverney et bien plus tard Triquet ont signalé une artère de la caisse pénétrant dans l'oreille interne par la fenêtre ovale. Beck a signalé une disposition analogue pour la fenêtre ronde.

4. C'est cette artère qui, suivant Triquet, donnerait le rameau qui pénètre par la fenêtre ovale dans la rampe inférieure du limaçon (*Arch. gén. de méd.*, 1862, p. 418). Signalons la petite artériole qui d'après Zuckerkandl passe par la fissure de Glaser pour se jeter dans le plexus péri-auriculaire de l'articulation temporo-maxillaire.

se distribuent à la membrane muqueuse. » Les veines ne suivraient pas ici encore le trajet des artères [1]. La principale, comme l'a montré Valsalva, se porterait en bas et en dedans vers le golfe de la jugulaire interne dans laquelle elle se terminerait. Comme pour le conduit auditif externe, Sappey garde le silence sur les lymphatiques de la cavité tympanique [2].

A propos des *cellules mastoïdiennes*, Sappey ne manque pas comme d'habitude de donner à ses lecteurs quelques renseignements intéressants sur l'anatomie comparée de la région [3]. Bien que sa description soit moins complète que celle de l'allemand Hasse [4] par exemple, qui était son contemporain, on voit que ses investigations ne restèrent point sans résultat. Il confond, il est vrai, avec l'apophyse mastoïde l'apophyse jugulaire très saillante des grands ruminants et des pachydermes, erreur alors générale et que ne redresseront que plus tard Chauveau et Arloing dans leur anatomie des animaux domestiques, mais il indique par contre très exactement ce qui se passe par exemple chez les oiseaux. Chez eux « cette cavité se prolonge à la fois en arrière, en avant et en bas. Le prolongement postérieur s'étend dans l'épaisseur de l'occipital jusqu'à la ligne médiane où il communique avec celui du côté opposé. L'antérieur occupe l'épaisseur de la base du crâne et arrive ainsi jusqu'au plan médian ou celui du côté droit communique également avec celui du côté gauche. L'inférieur qui est le plus petit se porte entre les canaux demi-circulaires. C'est dans l'orfraie que ces prolongements de la caisse tympanique arrivent à leur plus grand

1. Les veines de la caisse viennent se jeter en partie dans le plexus veineux (sinus earotidien) qui entoure l'artère carotide interne et qui semble une continuation du sinus caverneux. Voir à ce sujet Rektorzik (*Wien. Acad. der Wissenschaften*, 1858, 33, p. 466) et Haike (*Arch. f. Ohrenheilk.*, LVII, p. 17).

2. Pour les lymphatiques de la caisse voir Kessel (Traité de Schwartze, p. 83) qui leur assigne une disposition analogue à ceux du tympan (vaisseaux et espaces lacunaires en forme de lacs).

3. Voir Retzius (Das Gehörorgan der Wirbelthiere. Stockholm, 1884 ; Hagenbock (Die Paukenhöhle der Saügethiere, 1835) ; Buffon (quadrupèdes), Cuvier (Leçons d'anatomie comparée, t. III), Pohl (Expositio generalis anatomica organi auditus per classes animalium. Vindoboniæ, 1818, 4 vol.), de Blainville (Traité de l'organisation des animaux. Œstésiologie, Paris, 1822).

4. Sämmtliche Abhandlungen über die Gehörorgane der Vogel, Frosche und Fische in *Arch. f. Ohrenheilk.*, 1889. Voir aussi le traité d'anatomie comparée de Gegenbaur, Breschet (Recherches anatom ques et physiologiques sur l'organe de l'ouïe et l'audition dans l'homme et les animaux vertébrés, Paris, 1856, 4 vol.) et Chauveau et Arloing (Anatomie comparée des animaux domestiques).

développement ». Ces considérations ne sont pas superflues à l'otologiste, car elles lui apprennent que les cellules mastoïdiennes dites aberrantes ne sont pas un jeu du hasard. Elles se retrouvent très nettement dans les deux classes supérieures des vertébrés.

Sappey qui considérait les cellules mastoïdiennes comme le dernier renflement du diverticule auriculaire des voies aériennes supérieures, c'est-à-dire comme une partie essentielle (His) et non une portion accessoire résultant de la communication plus ou moins tardive avec la caisse des cavités du diploé de l'apophyse mastoïde, ignorait cependant l'antre que Toynbee et Murray, en Angleterre, avaient déjà assez bien décrits. L'anatomiste français néanmoins, bien qu'il pensât que la partie mastoïdienne du diverticule auriculaire des voies aériennes était généralement cloisonné en cellules distinctes, n'en admettait pas moins une voie de passage vers la caisse, notre aditus auquel bien entendu il imposait un autre nom. « La cavité du tympan se prolonge en arrière, dans toute l'épaisseur de la portion mastoïdienne du temporal. Le prolongement est d'abord étroit, mais il ne tarde pas à s'élargir et à s'étendre irrégulièrement dans tous les sens ». A son point de départ, il formerait un conduit très court, prismatique et triangulaire, constitué à la fois par la portion pierreuse et par la portion mastoïdienne du temporal. A ce conduit *pétromastoïdien* succéderait tantôt une large cellule (notre antre de grosse dimension) dans laquelle viennent s'ouvrir des cellules plus petites[1], tantôt une série de cellules de moyenne grandeur, et tantôt un amas de petites cellules comparables, pour leurs dimensions, à celles qu'on observe à l'extrémité des os longs (l'apophyse diploïque des Allemands). L'auteur rappelle qu'avec l'âge, ces cavités se multiplient et s'agrandissent. Sappey s'en est tenu dans les éditions suivantes de son traité aux renseignements que nous venons d'exposer, peut-être parce que les notions acquises après lui, lui parurent d'intérêt surtout chirurgical.

1. Voir pour l'historique de l'aditus et de l'antre la thèse de Delaissement, Paris, 1868. En Allemagne, Engel (Prager Vierteljahrschrift, 1863, t. 28), mais surtout Hyrtl indiquèrent nettement les communications des cellules du diploé avec les espaces mastoïdiens. Zoja (Schmidt's Jahrbuch, CXV) a bien étudié le type diploïque de la mastoïde, mais il faut signaler surtout Zuckerkandl (*Monats. für Ohrenheilk.*, 13, n° 4 et Traité de Schwartze, p. 31), Bezold (Die Corrosionsanatomie des Ohres, 1882) et le remarquable article de Schwartze et Eysell (*Arch. f. Ohrenheilk.*, 1873, 7, p. 157). Rappelons d'ailleurs que Valsalva avait déjà parfaitement noté la communication des cellules mastoïdiennes avec la caisse : « Ex quo colligitur sinusitatem mastoïdeam a tympani cavitate non distingui sed ipsi uniri eamque ampliorem reddere. »

L'écrivain assigne à la *trompe* une direction oblique d'arrière en avant, de dehors en dedans et de haut en bas. Il compare sa forme à celle de deux cônes [1] réunis par leur sommet qui seraient aplatis de dehors en dedans et d'avant en arrière, de telle sorte qu'une coupe perpendiculaire à leur grand axe donnerait une section elliptique. Le cône externe aurait une longueur de 12 à 14 millimètres et celui qui se termine par le pavillon une longueur de 24 à 28 millimètres. « La longueur moyenne du conduit guttural est par conséquent de 38 à 40 millimètres. » On sait l'importance de ces mensurations pour la construction des cathéters. Egalement précieuse à ce point de vue sont les mesures suivantes. « Quant aux diamètres de ce conduit, sa forme aplatie nous laisse pressentir que le vertical l'emporte très notablement sur le transversal. Le premier est de 5 millimètres au niveau de l'orifice tympânique, de 3 au point de jonction des deux cônes, de 4 à 5 à la partie moyenne du cône interne et de 6 à 8 au pavillon [2]. Le diamètre transversal est de 3 millimètres dans la partie moyenne du cône tympanique (externe) de 1 à 2 millimètres au point de jonction des deux cônes, de 3 millimètres vers le milieu du cône guttural et de 5 à 6 à la base de ce même cône. »

La direction de ce canal ne serait pas exactement rectiligne, les deux cônes n'ayant pas leurs axes prolongés sur une même ligne droite. Ils sont « obliques en bas et en avant ; mais l'obliquité du premier est en général un peu plus prononcée ; de là au niveau de leur continuité un angle obtus dont l'ouverture regarde en bas », angle qui ajoute son obstacle à la diminution de calibre de la trompe à ce niveau.

Les rapports [3] et la structure du tube salpingien sont indiqués assez brièvement par Sappey, quoique d'une façon suffisante en somme, mais sans remarques originales.

1. C'est la comparaison de Valsalva.

2. Voir Henle (*Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen*, vol. II. Gehörapparat Brunswick, 1866), Troeltsch (*Anatomie des Ohres*, 1861), Urbantschitsch (*Arch. f. Ohrenheilk.*, X, p. 2) et pour le cartilage en crochet, ce même auteur (*Wien. med. J.*, 1875) ; pour les dimensions, Bezold (Corrosions anatomie des Ohres), voir aussi Urbantschitsch (*Arch. f. Ohrenheilk.*, X, p. 6), et Eitelberg (Bougierung der Tuba Eustachii, in *Zeitschrift für Ohrenheilk.*, 1884, vol. 13).

3. A propos des rapports avec le canal carotidien, Friedlowsky a signalé des déhiscences (*Monats. für Ohrenh.*, 1868). En ce qui concerne le calibre il ne serait que virtuel à l'état de repos (Siebenmann, Politzer, Lucae) dans la portion cartilagineuse. Troeltsch (Anat. des Ohres, 1861) et Gerlach (*Arch. f. Ohrenh.*, 10, p. 53) ont bien étudié les glandes tubaires. Rüdinger (Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Ohrtrompet, Munich, 1870) est aussi à consulter.

La partie de son exposé qui concerne *l'oreille interne* constitue, comme il fallait s'y attendre, la partie la plus imparfaite de sa description de l'appareil de l'audition. Ceci s'explique du reste par l'époque déjà assez éloignée où parurent les premières éditions de son traité d'anatomie. Plus tard, il modifia il est vrai son exposé sur certains points par trop en retard sur l'état de la science, mais sans faire subir à sa description des modifications suffisamment fondamentales [1]. Pour le limaçon cependant, il fit des emprunts heureux aux principaux histologistes allemands qui étaient ses contemporains (Kölliker, Schultze, etc.). L'infériorité de Sappey ne porte d'ailleurs, comme on pouvait le supposer *à priori*, que sur le labyrinthe membraneux. Tout ce qui concerne le squelette est étudié avec l'exactitude et la minutie accoutumée de cet auteur. Il assigne au *vestibule osseux* [2] une forme irrégulièrement ovoïde ayant un diamètre transversal de 3 à 4 millimètres, un vertical de 4 à 5 et un antéro-postérieur de 5 à 6. Comme pour la caisse, il distingue à cette cavité deux parois, l'une interne, l'autre externe et une circonférence qu'il décrit d'une façon très complète, signalant çà et là quelques particularités d'importance secondaire mais nouvelles. Suivant lui, la crête du vestibule, née de la paroi inférieure de cette cavité, se porterait d'abord presque verticalement en haut, puis en haut et en avant, puis directement en avant et un peu au-dessus de la fenêtre ovale où elle s'élargit en une petite saillie triangulaire appelée pyramide.

En ce point, dit-il, existe la tache blanche (macula major de Morgagni criblée de petits trous, macula cribrosa anterior de Scarpa) par où s'échappent les branches du nerf vestibulaire. La fossette hémisphérique aurait seule son bord supérieur arrondi son bord inférieur restant à peu près droit.

1. Pour se faire une idée des connaissances d'alors sur ce sujet, consulter Breschet (*loc. cit.*), Cuvier (*loc. cit.*), de Blainville (*loc. cit.*), Geoffroy (Dissertation sur l'organe de l'ouïe de l'homme, des reptiles, des poissons, Amsterdam, 1798, 8 vol.), Comparetti (Observationes anatomicæ de aure interna, Patavi, 1789, 4 vol.), Sœmmering (Abbildungen des menschlichen Hörorgans, Francfort-sur-le-Mein, 1806), Meckel (Dissertatio de labyrinthi auris structura, Argentorati, 1777, 4 vol.), Brugnone (Observations anatomo-physiologiques sur le labyrinthe de l'oreille (Mém. de l'Acad. des Sc. de Turin, 1805-1808 et Sc. phys. et math., Turin, 1809), Ilg (Bemerkungen über Bau des Labyrinths, Prag, 1821, 4 vol.), Rosenthal (Meckels' *Arch.*, 1833, vol. VIII), Treviranus (Ueber den inneren Bau der Schnecke der Vögel. *Zeits. f. phys.* de Tiedemann et Treviranus, vol. I), etc.

2. Vestibulum cavitas est irregulari configuratione constructa parietes undequaque ostendens concavos (Valsalva).

A son centre existerait la macula minor de Morgagni appelée par Scarpa macula cribrosa foveæ hemisphericæ dont les trous donnent passage aux branches du nerf sacculaire. La fossette ovoïde placée au-dessus de la précédente à l'union de la paroi interne avec la paroi supérieure du vestibule aurait son grand axe dirigé d'avant en arrière. Sa surface unie dans ses trois quarts postérieurs serait rugueuse en avant. Dans la fossette falciforme occupant la partie la plus reculée de la paroi interne du vestibule et dont l'aspect ressemble, dit l'auteur, à la coupe d'un tube tranché obliquement, débouche, comme on sait, l'aqueduc du vestibule. Sappey ne mentionne pas le léger rétrécissement et la forme triangulaire de l'orifice qui fait communiquer ce canal avec l'oreille interne, ni les changements de calibre signalés par ses devanciers. Il note par contre l'existence d'une petite lame osseuse inégalement découpée en avant de l'orifice qui débouche à l'intérieur du crâne sur la face postérieure du rocher. Cet aqueduc étant occupé par une dépendance de la dure-mère, par une artériole et un ramuscule nerveux serait par cela-même complètement bouché « il n'étabiit par conséquent aucune communication entre la cavité du vestibule et la cavité de l'arachnoïde ainsi que le croyait Cotugno, qui avait fondé sur « cette donnée toute une théorie de l'audition[1]. »

Sur la paroi externe du vestibule osseux se voient, dit Sappey, les orifices, au nombre de cinq, des canaux semi-circulaires, l'orifice qui fait communiquer la caisse avec le vestibule, enfin l'orifice vestibulaire du limaçon. L'auteur en fait une bonne étude qu'on pourra consulter à l'occasion. Par contre, la description de la circonférence du vestibule (paroi supérieure, paroi inférieure, paroi antérieure, paroi postérieure) est assez brièvement exposée et ne comprend guère qu'une énumération.

Les canaux *demi-circulaires*[2] n'ont point été connus, comme on le sait, des anciens anatomistes. Ingrassias en nota le premier l'existence. Fallope en mentionna avec soin la forme et la direction. Il remarqua que deux d'entre eux se réunissent pour

1. Mach. Breuer et plusieurs autres pensent que le liquide arachnoïdien et l'endolymphe communiquent facilement. Bonnier a établi sur cette communication supposée facile et sur le rétablissement de la pression normale qui peut en résulter pour le labyrinthe toute une série de déductions physiologiques un peu aprioristiques. Cyon nie formellement ces communications et pense l'avoir démontré par des expériences irréfutables.

2. Secunda labyrinthi pars Canales semicirculares dicuntur, tales a forma noncupati quia nempe singulari in semicirculari modum curvantur (Valsalva).

ne former qu'une ouverture dans le vestibule. Cœcilius Folius en 1649 réussit à séparer ces canaux du reste du rocher, mais il faut noter qu'il ne réalisa cette extraction que chez le fœtus. Les auteurs du XVII[e] et du XVIII[e] siècle varièrent beaucoup sur les désignations qu'ils imposèrent à ces canaux s'en tenant tantôt à la longueur, tantôt à la direction, tantôt à la situation, ce qui met beaucoup de confusion dans leurs écrits [1]. Scarpa fit une étude admirable de leur mode de conformation chez les différents vertébrés, notamment chez les poissons, et il découvrit que dans l'intérieur de ces tubes osseux ou cartilagineux il y avait des tubes membraneux très délicats. Bichat et Portal exposèrent déjà assez bien les détails de grosse anatomie de la partie squelettique des canaux demi-circulaires. Sappey complète sur certains points leur description. Il assigne à ces cavités un calibre qui varie, suivant l'âge et suivant les endroits, de 1 millimètre à 1 millimètre et demi. « Tous se dilatent à une de leurs extrémités. Quelquefois cette dilatation s'opère d'une manière graduelle, l'extrémité ainsi dilatée représente assez bien le pavillon d'une trompette, ainsi que l'ont fait remarquer Duverney et Vieussens. Mais, le plus souvent, elle affecte la forme d'une ampoule, qui a bien été décrite chez l'homme par Valsalva et ensuite dans toute la série des animaux vertébrés par Scarpa. Dans chaque canal demi-circulaire, nous avons donc à décrire une partie moyenne, une extrémité ampullaire et une extrémité non ampullaire ».

Sappey remarque que le canal *demi-circulaire supérieur* [2] (canalis semicircularis minor de Valsalva) est exactement perpendiculaire à l'axe du rocher. « Ses deux moitiés ne sont pas contenues dans le même plan, l'antérieure s'incline un peu en dedans et la postérieure en dehors. » Sa courbe serait plus que demi-circulaire et mesurerait de 12 à 15 millimètres. En se réunissant par une de ses extrémités à celle du canal demi-circulaire postérieur, il formerait un canal commun d'une longueur de 3 millimètres dont le calibre serait un peu supérieur à celui des canaux qui le forment [3].

1. « Numero sunt Tres singuli ad vitandam confusionem diversis nominibus distinguendi. Hæc autem nominum diversitas a nulla re aptius, nisi ego fallor, desumi potest quam a diversa singulorum longitudine. » C'est pourquoi Valsalva admet un major, un minor et un medius.

2. Appelé aussi sagittal par les Allemands.

3. Son orifice propre opposé au précédent serait un peu elliptique, d'après Portal. Voir pour la description détaillée de ces canaux l'Anatomie de Lange, 1[re] édition, p. 721, Hasse (Der Bogenapparat der Vögel in Siebolds' und Kölliker's *Zeits. f. Wissenschaft. Zoologie*, vol. XVII,

Le canal *demi-circulaire postérieur* (canalis major de Valsalva) naîtrait de l'angle du vestibule formé par l'union des parois postérieure, inférieure et externe du vestibule. « De là il se porte en bas, en arrière et en dehors, se dirige ensuite de bas en haut, puis d'arrière en avant et de dehors en dedans et se réunit alors au canal demi-circulaire supérieur pour former le canal qui leur est commun. » De cette direction compliquée il résulte qu'il subit une torsion véritable, parfois nettement apparente, ainsi que cela s'observe aussi pour le canal demi-circulaire supérieur. Perpendiculaire à ce dernier, il serait parallèle à l'axe du rocher. Il décrirait les trois quarts d'un cercle et mesurerait en moyenne 18 millimètres.

Le canal *demi-circulaire externe* (canalis minimus de Valsalva) serait aussi un peu plus que demi-circulaire bien qu'il ne mesure, dit Sappey, que 12 millimètres, en somme presque autant que le canal demi-circulaire supérieur, « d'où il suit que cette distinction des trois canaux, en grand, moyen et petit, à laquelle Valsalva attachait tant d'importance, et qu'adoptèrent aussi Morgagni et Albinus, doit être repoussée comme tendant à introduire dans le langage une certaine confusion ».

On assignait généralement avant Sappey deux tours et demi au *limaçon*[1]. « Mais, dit celui-ci, lorsqu'on l'observe à l'état d'intégrité, il est facile de constater que sa lame des contours décrit trois tours complets. Ces tours sont disposés par étage de la base au sommet[2]. Au niveau de chaque étage, les deux tours superposés se confondent, en sorte qu'ils ne forment par deux plans osseux contigus, mais un plan unique. » Après avoir assez minutieusement décrit mais sans grande originalité les parois externes et internes, l'axe ou noyau (mediolus de Valsalva[3], noyau

4e fasc.), Böttcher (Ueber Entwickelung und Bau des Gehörlabyrinths nach Untersuchungen an Saügethieren, Dorpat, 1869), Hyrtl (Vergleichende anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgane, Prague, 1865), Grim (Der Bogenapparat der Katze. Bulletin acad. sc. de Saint-Pétersbourg, 1869), Henle (Handbuch der systematischen Anatomie, 1866), Guye (*Monats. f. Ohrenh.*, 1896, vol. XXX, p. 72), etc.

1. « Il est placé antérieurement et plus en dedans que le vestibule ressemblant à un cornet contourné qui a deux tours et demi » (Portal).

2. Cochlea tertia labyrinthi pars est quæ Canalibus semicircularibus e directo inferiori tamen positu, inter Canales et ipsam interjacente Vestibulo collocatur, eleganter limacem cochleam repræsentans unde nomen ; construitur cochlea ex canali quendam, uti vocant mediolum circonvoluto et ex septo canalem in duos alios canales dividente (Valsalva).

3. Le cône creux est enroulé autour de la tige et entre les différents tours de spire les parois du cône ne se touchent point exactement et sont séparées par une lame de substance osseuse dont le bord interne est égale-

pyramidal de la coquille de Vieussens, collumelle de Breschet), l'écrivain signale assez rapidement le canal spiral de Rosenthal. Cependant l'auteur a reconnu que la double série des trous de la lame spiroïde est divisée par une crête osseuse qui disparaît peu à peu dans la partie supérieure. Sur cette crête viendraient se terminer perpendiculairement d'autres petites crêtes divergentes limitant autant de petites fossettes percées chacune de 5 à 6 trous. Chacun de ces trous représenterait l'orifice inférieur d'un petit canal d'abord parallèle à l'axe du limaçon puis s'infléchissant pour pénétrer dans le canal spiral de Rosenthal, situé à la base de la lame spirale osseuse. Profitant des recherches de ses prédécesseurs immédiats, il décrit assez exactement la partie externe de la lame spirale osseuse « formée de deux canaux spiroïdes adossés dans toute leur longueur, l'un antérieur très large, prismatique et triangulaire, l'autre beaucoup plus petit, situé en arrière du précédent ». L'exposé que donne l'auteur des *rampes* est également assez complet. Le texte est élucidé par de bonnes figures (fig. 751, 752, 753, 754). A propos de l'aqueduc du limaçon découvert par Duverney, l'écrivain montre que cet habile observateur l'a beaucoup mieux décrit que Cottugno. Comme pour l'aqueduc du vestibule, Sappey pense que la lumière de ce canal est complètement obstruée par le prolongement de la dure-mère, l'artère et la veine qu'il contient. Par conséquent il ne pourrait servir de voie de reflux dans le crâne à la sérosité intra-labyrinthique.

L'écrivain assigne 8 à 10 millimètres de longueur au *conduit auditif interne* dont le calibre aurait de 4 à 5 millimètres, son axe oblique d'arrière en avant et de dedans en dehors croiserait l'axe du rocher sous un angle de 45 degrés.

L'écrivain n'ose pas donner les dimensions exactes du labyrinthe membraneux [1], parce que, suivant lui, on ne pourrait exactement les mesurer que quand l'organe est parfaitement intact. Pour la structure des parois du vestibule, il a surtout recours dans les éditions qui ont suivi la première édition de son traité aux recherches de Max Schultze et Rüdinger. Pas beaucoup d'originalité non plus dans la description que donne Sappey des canaux demi-circulaires membraneux [2]; d'ailleurs, dit-il, la struc-

ment implanté sur la tige, et le bord externe se continue avec la substance osseuse du rocher (Breschet, Art. *Oreille. Diction. en 40 vol.*).

1. Voir Steifensand (Untersuchungen über die Ampullen des Gehörorgans in Muller's *Arch. f. Anat. u. Phys.*, 1835), Kölliker (Handbuch der Gewebelehre des Menschen, etc.).

2. Rappelons à propos de ce dernier que Breschet a été un des premiers

ture ressemble exactement à celle du vestibule membraneux[1].

Il décrit *quatre branches arterielles principales pour le labyrinthe.* « La première destinée aux canaux demi-circulaires parcourt un canalicule étendu du bord supérieur du rocher au noyau compact qui relie ces canaux. La seconde suit la direction de l'aqueduc du vestibule. La troisième occupe l'aqueduc du limaçon. La quatrième plus importante pénètre avec le nerf acoustique dans le conduit auditif interne et avec les divisions de ce nerf dans les cavités labyrinthiques (ramifications vestibulaires et ramifications cochléaires) ». Les veines suivraient en général le trajet des artères. Enfin Sappey termine sa description de l'oreille interne par des considérations intéressantes sur l'historique des découvertes sur le labyrinthe membraneux jusqu'en 1850, déployant comme d'habitude beaucoup d'érudition et d'impartialité.

II. **Traité d'anatomie topographique de Tillaux.** — Le chapitre consacré par Tillaux, à l'organe de l'ouïe, méritera toujours de fixer l'attention de l'auriste français, curieux du passé de son art. Venu après une pléiade d'observateurs qui avaient poussé leurs investigations sur l'architecture macroscopique de l'appareil auditif jusqu'en ses moindres détails, il ne pouvait pas prétendre sur ce point à beaucoup d'originalité, pas plus que du côté de la structure, du reste, car il n'était pas un histologiste de profession comme l'auraient réclamé des recherches d'une technique si difficile. Mais Tillaux était à la fois un chirurgien et un otologiste des plus exercés, et dans cet ouvrage consacré à l'étude topographique des régions, il a su faire de l'anatomie médico-chirurgicale excellente, comprenant à merveille ce qu'il importait au praticien de retenir ; et c'est pourquoi par exemple, s'il est bref sur le pavillon, il consacre par contre au *conduit*

à en donner une description convenable. « Il (le labyrinthe osseux) est rempli par un liquide que j'ai nommé la *périlymphe.* Ce labyrinthe membraneux est pour ainsi dire flottant au milieu d'un liquide, et ne paraît adhérer aux parties solides que par les points où il reçoit des filaments nerveux » (Art. *Oreille. Dict. en 40 vol.*).

1. Les tubes semicirculaires membraneux (découverts par Scarpa) forment un petit appareil distinct et isolé. Contenus dans les canaux semicirculaires, ces tubes ne les remplissent pas complètement, et entre eux il y a un espace rempli par la périlymphe (Breschet). Rappelons que l'auteur avait vu l'importance des ampoules « car nous les rencontrons dans les 4 classes supérieures des animaux », c'est-à-dire chez les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons, dont Breschet aurait étudié très attentivement l'organe de l'ouïe.

auditif externe de longs développements. Il ne le fait pas débuter en dehors comme Sappey. « On le fait généralement commencer au niveau du rebord qui, en arrière, le sépare de la conque. Je ferai toutefois remarquer qu'on doit tenir grand compte pour l'examen du conduit de la saillie du tragus et qu'il serait peut-être plus chirurgical de le mesurer à partir du sommet de ce dernier cartilage [1]. » La longueur de ce canal oscillerait entre 2 centimètres et demi et 3 centimètres [2]. La direction a été étudiée par lui sur une coupe verticale et sur une coupe horizontale, toutefois en somme, sans remarques nouvelles en ce qui concerne l'état normal, mais chez beaucoup d'individus, dit l'écrivain, on rencontre des anomalies dont il faut tenir compte. « Il est des sujets chez lesquels la courbure est si prononcée qu'on n'aperçoit qu'à peine la partie supérieure de la membrane, et que pour examiner la partie sous-ombilicale, il faut faire basculer fortement l'instrument, en en portant en haut le pavillon ». Ces irrégularités de longueur trouveraient leur contre-partie également du côté de la forme et de la dimension de ce conduit que l'auteur expose à l'aide d'une série de coupes verticales perpendiculaires au grand axe. « D'une manière générale la forme du conduit auditif externe se rapproche plus de celle de l'ellipse que de celle du cercle et son grand diamètre est vertical. » C'était l'opinion des anciens anatomistes et Sappey lui-même l'avait adoptée pour la partie moyenne du canal [3]. Tillaux reconnaît du reste comme Sappey que la forme s'éloigne de ce type aux deux extrémités, mais il n'est pas du même avis touchant l'aspect de la portion cartilagineuse. « Ainsi chez l'un des sujets examinés le conduit était *triangulaire* (cette forme m'a paru la plus fréquente dans ce point du conduit) presque circulaire à l'union des portions cartilagineuses et osseuses, elliptique dans cette dernière portion ». Le calibre serait très variable, le diamètre vertical allant de 11 à 8 millimètres. D'ailleurs toutes ces variations n'auraient pas beaucoup d'intérêt. « Je considère d'ailleurs, qu'au point de vue pratique une précision plus grande dans la détermination de la direction [4],

1. Guibé (Anatomie de Poirrier et Charpy, vol. 5, 2e partie, Art. *oreille externe*) a bien indiqué les incertitudes des auteurs, par le manque de limites exactes en certains points du méat. Vieussens s'est montré autrefois partisan d'une opinion assez semblable à celle de Tillaux.

2. Il a tout au plus de 16 à 18 lignes de longueur (Breschet, *loc. cit.*). Montfalcon (Art. *oreille du Dict. en 60 vol.*, Paris, 1819) dit : « On évalue sa longueur, chez l'adulte, à 10 ou 12 lignes. »

3. Il est elliptique de haut en bas et un peu d'avant en arrière (Breschet).

4. Rappelons que chez l'embryon et chez le nouveau-né le conduit décrit une véritable courbure en arc qui plus tard ne persistera que pour la paroi supérieure (Zuckerkandl).

de la forme et des dimensions[1] du conduit auditif externe est inutile. »

Abordant la structure des parois[2] de ce canal, Tillaux insiste sur la non-existence de tissu fibreux véritable entre les deux extrémités du cartilage du conduit. Il n'y aurait là rien d'analogue à la trachée, à moins d'artifices de préparation. Ce qu'on rencontrerait, ce serait du tissu lamineux renfermant beaucoup de glandes à cérumen. Quant au cartilage, il serait unique ou fragmenté en deux, parfois en trois[3]. Ceci aurait du reste peu d'intérêt pratique. Par contre, les incisures découvertes autrefois par Santorino faciliteraient les mouvements partiels de la portion cartilagineuse du conduit. L'étude de la couche cutanée, fort bien exposée, quoique brièvement, est faite surtout au point de vue pathologique ; l'eczéma et le furoncle par exemple ne se rencontreraient pas profondément dans la portion osseuse, parce qu'en ces points le revêtement dermique a changé de caractère, s'est aminci et sauf son épiderme tend à se confondre avec le périoste. Il est facile, dit-il, quand on sait comment les parois sont constituées de comprendre pourquoi l'ab-

1. Voir Bezlod (Corrosionsanatomie des Ohres, 1882), Troeltsch (Anatomie de l'oreille, 1861 et Lehrbuch der Ohrenheilk.), Poirier (Anatomie médico-chirurgicale de la tête que nous analysons plus loin), Henle (Anatomie, Brunswich, 1866), Hyrtl (Handbuch der topographischen Anatomie, Vienne, 1853), Merkel (Handbuch der topographischen Anatomie, Brunswick, 1891), Bœke (Meatus auditorius externus, *Virchow's Arch.*, XXIX), Randall (direction du conduit. Transactions of the american otological Society, 1894), Kirchner (*Physic. med. Gesellschaft*, zu Würtzbourg, neue Folge, vol. XVI, dimensions près du tympan), Schœnemann (Schlæfenbein und Schædelbasis, *Denkschrift der Naturforschergesellschaft*, 1906, vol. II), Ostmann (forme de la lumière du conduit chez les dolichocéphales et les brachycéphales, *Monatschrift für Ohrenheilk.*, vol. XXVIII, p. 272). Mentionnons que d'après Double la race blanche aurait un conduit dont la lumière représenterait le plus souvent une ellipse horizontale. Enfin d'après Urbantschitsch (*Mitheilungen an dem embryonal. Institut*, Wien, 1877) chez l'embryon la lumière du conduit serait comblée par des couches de cellules épithéliales déjà nettement différenciées des parois.

2. Voir Kessel (Traité de Schwartze, anatomie microscopique), Santorini (De aure exteriore observationes anatomicæ, Venetiis, 1724), Valsalva (De aure humana tractatus. Genevæ, 1716), Albinus (De cartilagine auriculæ annotationes academicæ, Libri VI), Alzheimer (Ueber die Ohrenschmalzdrüsen. *Verhandlungen der phys. und med. Gesellschaft*, zu Würtzbourg. Neue Folge, t. 22, p. 221, 1889).

3. Ceci arrive quand les incisures dont l'une est externe assez grande et l'autre interne assez petite ont un parcours plus considérable que d'habitude. Les fragments de cartilage ainsi séparés ont été indument assimilés par quelques auteurs aux cartilages de la trachée. Chez les mammifères inférieurs (didelphes) l'existence de ces trois divisions du cartilage du conduit serait un fait constant d'après Schwalbe (*Arch. f. Anat. und Phys* 1889. Supplément).

cès superficiel est limité et l'abcès profond diffus (voir fig. 31). Ce dernier donnerait lieu souvent à une fausse mastoïdite (voir plus loin Duplay qui découvrit cette affection parfois très trompeuse). D'autre part, l'artère auriculaire postérieure ou une de ses branches reposant contre la partie antérieure de la mastoïde risque fort, dit Tillaux, d'être sectionnée lors d'une incision trop profonde. « Il en résulte une hémorragie très abondante qu'on n'arrêtera qu'avec une certaine difficulté. En effet ces artères adhèrent tellement à la peau qu'on ne peut les isoler pour les tordre ou les lier et la compression est inefficace vu l'écartement des parois du foyer. Le meilleur moyen serait de saisir entre les mors d'une pince hémostatique toute l'épaisseur de la peau et de laisser l'instrument en place pendant vingt-quatre heures. On se rappellera que le tronc principal de l'auriculaire postérieure occupe l'angle formé par la rencontre du pavillon de l'oreille et de l'apophyse mastoïde et l'on portera l'incision un peu en arrière de cet angle. » D'autre part, les parois de l'abcès de cette fausse mastoïdite bien que molles auraient peu de tendance à se rapprocher et à se recoller; souvent l'apophyse s'altérerait et parfois les lésions gagnant de proche, il y aurait méningo-encéphalite (?). Il est bien probable qu'ici Tillaux et ses contemporains exagéraient et ne tenaient pas compte des cellulites de l'os souvent fort peu apparentes, contemporaines des lésions des parties molles, mais indépendantes de celles-ci et à la présence desquelles il faut rapporter l'apparition des accidents intracrâniens. On pouvait du reste s'y tromper quand les lésions de la caisse restaient pour ainsi dire latentes. D'autre part, il ne faut pas oublier que les lésions de la paroi postérieure du canal, ce qu'on ne savait pas alors, peuvent atteindre les cellules les plus antérieures de l'apophyse et déterminer de la véritable mastoïdite pouvant parfois s'accompagner d'un décollement concomitant des parties molles.

Les rapports des parois du conduit exposés avec beaucoup de soin et de netteté sont l'occasion pour Tillaux de déductions chirurgicales intéressantes, telles que celles sur la fracture de la partie du conduit en rapport avec l'articulation de la mâchoire (cas de Sonnier, *Gaz. hôpitaux*, 1869). Comme Duplay, qu'il ne cite pas, Tillaux différencie les otorragies des fractures du conduit de celles de la base du crâne, question pour laquelle il renvoie à la thèse de son élève Le Bail. Hyrtl avait observé assez souvent une déhiscence de la paroi antérieure, mais sans en saisir la pathogénie. « Le Bail[1] signale, avec Hyrtl, une perforation à ce niveau. Ce dernier auteur la considérait comme un résultat de l'usure pro-

1. Valeur séméiologique de l'otite traumatique. Thèse de Paris, 1873.

duite par les frottements du condyle chez les personnes âgées et qui ont perdu leurs dents ; cette perforation mène à la fracture et aux déchirures du conduit. Le fait existe mais il est susceptible d'une autre interprétation, ainsi que le démontrent le chapitre suivant et les figures qui y sont annexées. » Les rapports intimes de la paroi inférieure avec la parotide expliqueraient pourquoi l'on a vu certains abcès de cette glande fuser dans le conduit. La réciproque, du reste, serait vraie. Quant à la paroi postérieure ou mastoïdienne, d'importance fondamentale comme on le soupçonnait déjà au temps de Tillaux, l'auteur avait montré précédemment que ses inflammations peuvent retentir sur la mastoïde (pseudo-mastoïdite), mais les déductions au point de vue des repères opératoires de la trépanation lui échappent bien entendu, ce qui ôte à ce paragraphe beaucoup de son intérêt. Rien de bien nouveau ici sur les vaisseaux sanguins et lymphatiques de la région. Plus importante est l'étude du développement du conduit dans l'enfance[1]. Une série de schémas montrent nettement qu'à ce moment ce canal n'existe pas au point de vue osseux, qu'il est encore purement cartilagineux, rectiligne et à paroi supérieure beaucoup plus développée que l'inférieure à cause de la grande obliquité du tympan.

« Un détail intéressant, dit Tillaux, qui n'a peut-être pas suffisamment frappé les anatomistes, c'est que l'anneau tympanique ne se développe pas également à la fois par tous les points de sa circonférence. Les parties latérales se développent d'abord, puis elles se rapprochent l'une de l'autre et interceptent entre elles un large intervalle correspondant à la paroi antéro-inférieure du conduit. Cet intervalle se resserre peu à peu et finit en général par se combler complètement. » Cette disposition favoriserait les fusées purulentes dans leur tendance à envahir les régions voisines.

Tillaux fait du *tympan*[2] une simple dépendance de l'oreille

1. Voir dans le traité de Schwartze (Anatomie macroscopique) la magistrale exposition que donne Zuckerkandl de ce développement ; voir aussi Zaufal (Sectionen des Gehörorgans an Neugeboren und Saüglingen, *Œsterreiche Jahrbücher für Pediatrick*, 1870, 1 vol.).

2. Everard Home (On the structure of the memhrane of Tympan in *Philosophical Transactions* 1800), Brugnone (Sur l'origine du tympan et de la caisse. Mémoires Acad. sc. de Turin, an X et XII) mais surtout Shrapnell (On the form and structure of tympan, *London med. Gazette*, t. X) ont commencé à nous faire connaître cette membrane. Puis sont venus les travaux de Toynbee (On the structure of membrana Tympani in *Philosophical Transactions*, 1851), de Gruber (Anatomische und physiologische Untersuchungen über das Trommelfell und die Gehörknochelchen, Vienne, 1867), Brünner (Beitrage zur Anatomie und Histologie des mittleren Ohres, Leipzig, 1870), Prussack (Zur Anatomie des Trommelfells, *Arch. f. Ohrenh.*, 1867), etc.

externe. « Elle constitue une dépendance du conduit, puisqu'elle est enchâssée dans sa portion osseuse et n'a que des rapports de contiguïté avec la caisse, dont elle est bien loin d'ailleurs de former toute la paroi externe. » Son étude avait jusqu'ici été assez négligée en France comme il le fait remarquer, malgré l'importance exagérée qu'on avait longtemps accordée aux myringites (Kramer). L'écrivain a donc cru nécessaire d'étudier longuement et minutieusement le mode d'encadrement de cette membrane, son inclinaison, sa forme, ses dimensions, son aspect, sa couleur, son reflet lumineux, sa structure, enfin ses vaisseaux et ses nerfs et bien que les remarques originales fassent défaut, les points importants ayant déjà été mentionnés par des observateurs antérieurs à Tillaux, du moins celui-ci a mis très heureusement en relief les particularités intéressantes pour le praticien. Comme le disait il n'y a pas longtemps le professeur Farabeuf, il y a une façon de dire qui importe presqu'autant que de bien observer des choses nouvelles. Il montre que l'anneau osseux du tympan faisant défaut à sa partie supérieure sur un huitième de son étendue, et le revêtement cutané étant en ce point très mince, c'est en ce point faible que se produisent les décollements sous l'influence d'une douche d'air trop forte. En ce point aussi, une collection purulente de la caisse peut envahir, dit-il, le conduit sans perforer le tympan. « Aussi la proposition émise dans sa thèse par Le Bail, à savoir que l'intégrité bien constatée de la membrane du tympan prouve que l'hémorragie auriculaire ne peut avoir sa source dans l'oreille moyenne, et ne saurait venir que du conduit auditif externe, cette proposition, dis-je, vraie en général, ne doit-elle pas être considérée comme absolue » La pratique a démontré cependant que la migration des abcès ou des hématomes de la caisse dans le conduit au niveau de cette solution de continuité de l'anneau tympanique était bien peu fréquente. Néanmoins le fait mentionné par l'écrivain est intéressant à retenir.

Tillaux ainsi que quelques auteurs admet franchement l'horizontalité du tympan à la naissance qui ne se redresserait que peu à peu. « On conçoit que dans cette évolution la membrane puisse occuper tous les degrés intermédiaires entre la direction horizontale et la direction verticale [1], et c'est ce qui a lieu en effet [2]. »

1. Suivant Virchow les sujets à développement cérébral incomplet tels que les idiots et les imbéciles auraient un tympan très incliné ; constatation que semblèrent confirmer les recherches de Trœltsch et Voltolini. D'autre part, Bonnafond puis Schwartze affirmèrent que les oreilles très justes au point de vue musical avaient un tympan presque vertical.

2. Suivant Urbantschitsch (voir son traité) cette membrane ferait avec la paroi inférieure du conduit un angle de 30 à 35 et même 40°.

C'est exact, mais le redressement est rapide, ce que ne dit pas l'écrivain. L'inclinaison du tympan, avait-on dit, n'aurait rien à faire avec le don musical. « Cela est loin d'être démontré, dit Tillaux, et j'ai observé pour mon compte de nombreux faits contraires. » Grâce à cette inclinaison, la paroi inférieure du conduit serait plus longue que la supérieure de 6 millimètres environ. L'écrivain insiste sur le sinus[1] résultant de la rencontre à angle aigu de la paroi inférieure du conduit avec le tympan parce qu'il pense que les corps étrangers de petit volume s'y arrêtent fréquemment et souvent ils s'y dissimulent si l'on n'élève pas le pavillon pour faire basculer le spéculum de bas en haut. Ceci se produirait surtout à la suite de tentatives d'extraction restées infructueuses.

Tillaux ne pense pas comme Sappey que le tympan soit presque circulaire. Il admet comme Troeltsch[2] qu'il est elliptique et mesure un millimètre de moins dans son diamètre horizontal que dans son diamètre vertical qui aurait un centimètre environ.

Après avoir signalé le pôle supérieur, le pôle inférieur, les 4 quadrants[3], l'ombilic de cette membrane[4], l'auteur indique quelle est la teinte véritable de celle-ci[5], particularité qui a suscité, comme on le sait, des discussions assez contradictoires. Pour bien la voir il faudrait se servir d'une lumière naturelle. « La meilleure sera celle qui proviendra d'un ciel chargé de nuages blancs ou qui est réfléchie sur un mur blanc, procédé dont je me suis servi pendant bien des années, mais qui exige un local approprié. On voit très mal avec un ciel bleu. L'examen à une vive lumière,

1. C'est le sinus tympanique de Trœltsch qui fait remarquer en outre que la paroi antérieure du conduit présente souvent à ce niveau une dépression plus ou moins marquée.

2. Voir pour Trœltsch non seulement son Anatomie de l'oreille, mais encore son article : Ueber anatomische Verhältnisse des menschlichen Trommelfells in *Zeits. f. Wissenschafliche Zoologie*, vol. IX,1857.

3. Voir pour les divisions de cette membrane, l'article de Hamon du Fougeraie que nous analysons plus loin, voir aussi l'article de Courtade sur l'oreille moyenne des nouveau-nés, également analysé plus loin.

4. Partie la plus saillante du tympan à l'extrémité inférieure du muscle du marteau. Urbantschitsch signale en outre une autre saillie au niveau du segment antérieur, tout près de la périphérie de la membrane. D'ailleurs, comme l'a montré Politzer, plus la membrane est opaque et plus elle paraît bombée du côté de sa face externe.

5. Urbantschitsch a montré que cette teinte générale dépend non seulement de la teinte particulière du tympan, mais encore de celle de la source lumineuse, de la teinte du conduit, de celle de la caisse dont les différentes parties n'ont pas la même couleur. Comme on le voit, les causes sont ici très complexes. Voir sur ce sujet Politzer (Beleuchtungbild des Trommelfells, 1865, p. 21).

en plein soleil offre l'avantage de mieux montrer certains détails, mais on ne peut continuer longtemps cet examen à cause de la chaleur développée dans l'oreille et aussi de celle qu'éprouve l'explorateur. » A cette lumière et aussi à la lumière artificielle le tympan présenterait « une couleur grise tirant un peu sur le violet; elle est brillante, miroitante et offre l'aspect velouté d'un fruit qui a conservé sa fleur. La coloration du tympan est plus foncée chez l'enfant, ce qui tient à l'épaisseur plus grande de la membrane. Elle est plus blanchâtre chez le vieillard ». Sa teinte pourrait virer au noir quand elle renferme un dépôt de sang, ou quand la caisse est le siège d'un hématome. Elle deviendrait rougeâtre dans l'otite moyenne ou quand on vient d'enlever un bouchon cérumineux. Cette rougeur « occupe surtout alors le pôle supérieur au niveau de l'apophyse externe et m'a paru former une arcade à concavité inférieure, divisée en deux parties à peu près symétriques par le manche du marteau, comme la luette divise le bord libre du voile palatin. » Si la myringite au lieu de tenir à une inflammation de conduit est secondaire à une phlegmasie de la caisse, la répartition de la congestion ne serait plus la même. L'hyperémie « occupe surtout le département où vont se distribuer les branches du rameau tympanique qui se rendent à la caisse et à la membrane », c'est-à-dire que le maximum de la congestion occuperait la portion sous-ombilicale du tympan. Tout cela est vrai, mais à une période très rapprochée du début de la myringite; très rapidement toute l'épaisseur de la membrane est intéressée et grâce aux anastomoses vasculaires la congestion se généralise.

Tillaux mentionne l'aspect du tympan dans l'otite scléreuse, les plaques blanchâtres des concrétions calcaires la teinte blanche mate de la myringite purulente diffuse. L'auteur rappelle avec raison que malgré sa grande minceur le tympan est résistant tout comme la baudruche, mais qu'il est peu élastique, « ce que montre le peu d'écartement des deux bords d'une plaie qu'on y pratique ».

Le reflet du triangle lumineux de Wilde [1] serait dû, comme le pense Politzer, à l'inclinaison du tympan et surtout à la dépression ombilicale. Ce signe n'aurait guère de valeur parce que, pour qu'il eût une signification quelconque, il faudrait

1. Wilde (*Otology*, a été traduit en allemand en 1855). Bezold a signalé la réflexion lumineuse spéciale qu'on trouve à la périphérie, en bas et en avant (voir *Zeitschrift f. Ohrenheilk.*, vol. XV, p. 8); voir pour l'explication du triangle lumineux, Politzer (*Arch. f. Ohrenheilk.*, vol. I, p. 155) et Helmholtz (*Pflüger's. Arch.*, vol. I). Voir aussi Trautmann (Die Lichtreflexe des Trommefells. *Arch. f. Ohrenheilk.*, 1875, vol. X).

qu'on connût la forme de ce triangle chez un sujet donné avant l'apparition de la maladie ; or l'aspect est essentiellement variable, d'après Tillaux, chez les différents individus. Une série d'images prises chez divers sujets semble démontrer l'exactitude de cette assertion. « Elles furent toutes dessinées le même jour et avec le même éclairage (vive lumière solaire) par le Dr Esbach sur quelques-uns des élèves de mon service. L'acuité auditive était normale chez tous ces jeunes gens ; or on peut constater qu'il n'y a pas deux triangles lumineux identiques. »

La structure du tympan est exposée d'après Toynbée [1], mais l'auteur donne quelques renseignements personnels sur la vascularisation de la membrane [2]. « Les artères de la couche cutanée proviennent d'abord des artérioles de la peau du conduit, qui empiètent sur tout le pourtour de la circonférence de la membrane et s'avancent plus ou moins vers son centre en lui formant une sorte de couronne, *mais les principales y pénètrent en haut* au niveau de l'apophyse externe, descendent au nombre de deux, une de chaque côté du manche du marteau et fournissent un abondant réseau à la portion sus-ombilicale du tympan. Ces artérioles proviennent principalement de la stylo-mastoïdienne;, ce sont elles qui donnent sans doute lieu aux battements que l'on observe souvent au fond du conduit auditif dans les cas de perforation de la membrane du tympan. Ces battements ne sont généralement visibles que s'il y a, au niveau de la perforation, une couche de liquide à laquelle sont transmises les pulsations de l'extrémité de l'artère. Les artères de la couche muqueuse sont fournies par l'artère tympanique, branche de la maxillaire interne qui pénètre dans la caisse par la scissure de Glaser ; elles se distribuent principalement à la portion sous-ombilicale du tympan. »

Le pôle supérieur du tympan recevrait un filet volumineux

1. Pour l'anneau tendineux, voir Gerlach (*Microscopische Studien.* Erlangen, 1858, p. 53 à 64), pour les cellules cartilagineuses (*Ohrenheilkunde*, vol. I, p. 94), pour les 3 couches du tympan, Buchanam (*Phys. illustration of the organ of hear*, 1828), Trœltsch (*Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 1858, vol. 9, p. 92), Draispul (*Mittheilungen an dem embryol. Institut des profess. Schenck*, 1889), Kessel (*Traité de Schwartze, anatomie microscopique*), Gruber (*Lehrbuch des Ohrenheilk.*), Prussack (*Arch. f. Ohrenheilk.*, vol. III, p. 259, 4e fasc.), Moos (*Zeitschrift f. Ohrenheilk.*, vol. XIV).

2. Voir Henle (*Gefässlehre*, 1868, p. 243), Zuckerkandl (*Ueber die arteria stapedia des Menschen. Arch. f. Ohrenheilk.*, 1875), Moos (*Untersuchungen über das Verhalten der Blutgefässe und des Blutgefasskreisslaufs des Trommelfells und des Hammergriffes . Arch. f. Aug. und Ohr.*, 1877, vol. VI), Sappey (*Anat.*), Testut (*Anat.*).

provenant de la branche auriculo-temporale du nerf trijumeau. Descendant à l'ombilic en se ramifiant, il donnerait à la membrane son exquise sensibilité.

« Nous voyons en résumé que les éléments importants du tympan siègent dans sa portion sus-ombilicale. On y trouve le manche du marteau, les artères principales, les nerfs. A cette partie correspond la corde du tympan ; plus profondément c'est encore à la partie sus-ombilicale que correspondent la chaîne des osselets et la fenêtre ovale, le promontoire et la fenêtre ronde, le tendon du muscle du marteau ; à la portion sous-ombilicale du tympan au contraire, ne correspond aucun organe important, d'où le précepte : la paracentèse du tympan devra toujours être pratiquée dans la portion sous-ombilicale. »

La *caisse* du tympan est considérée par Tillaux comme un centre d'où rayonnent les diverses parties composant l'appareil auditif. En effet, elle est intermédiaire au conduit auditif externe d'un côté, à la trompe et au labyrinthe de l'autre. Elle n'aurait aucune forme régulière et serait déterminée au niveau de sa circonférence par quatre pans à angles arrondis. « Les faces opposées ne ressemblent pas non plus à celles d'une caisse à musique. La meilleure comparaison serait celle de Trœltsch qui l'assimile à une tabatière reposant sur un de ses petits côtés. » On pourrait donc lui distinguer deux parois principales l'une interne l'autre externe et quatre petites faces : supérieure, inférieure, antérieure et postérieure. La profondeur de cette cavité serait loin d'être partout égale [1]. La partie la plus spacieuse, c'est-à-dire la portion rapprochée de la voûte mesurerait un demi-centimètre. C'est là que sont logés la tête du marteau et le corps de l'enclume ; la partie la plus étroite, véritable détroit, serait placée entre le promontoire et la membrane tympanique ; elle n'aurait qu'une étendue de 1 millimètre et demi. Le plancher aurait 4 millimètres, c'est-à-dire un peu moins que le tegmen tympani. La hauteur de la caisse mesurerait 1 centimère et demi qui est également la distance qui sépare la paroi antérieure de la paroi postérieure. Suivant les sujets ces dimensions pourraient varier de 1 millimètre à 1 millimètre et demi. Tillaux rappelle que la caisse du nouveau-né est proportionnellement plus grande que celle de l'adulte. L'auteur abordant la description des parois qu'il donne d'une façon très détaillée fait remarquer que le tym-

1. Voir plus loin les mensurations de Poirrier (*Anatomie médico-chirurgicale*), celles de Guibé (*Anatomie de Poirrier et Charpy*, 5e vol., 2e partie), de Troeltsch (l'Oreille), de Bezold (*Corrosionsanatomie*), de Schwalbe (*Lehrbuch der Sinneorganer*).

pan ne descend pas jusqu'au plancher dont il serait séparé par une petite gouttière où vont se loger les corps étrangers de petit volume qu'une intervention maladroite a refoulés dans la caisse[1]. Comme le tympan ne mesure que 9 millimètres de large et 10 millimètres de haut et que la largeur et la hauteur de la paroi externe est de 15 millimètres, il en résulte que cette membrane serait loin d'occuper toute l'étendue de la face externe de la cavité tympanique. La face interne ne se comprendrait bien que sur une coupe verticale et transversale[2]; elle ne paraît pas être rectangulaire puisque si elle mesure 15 millimètres en son milieu à son extrémité antérieure et à son extrémité postérieure elle n'aurait que 5 à 6 millimètres. Contrairement à ce qu'admettra Poirrier l'auteur pense que le promontoir est en face de l'ombilic du tympan dont il ne serait séparé que par une distance de 1 millimètre et demi à 2 millimètres. Au-dessus apparaît la fosse ovale et la fenêtre ovale qui la termine. En arrière et immédiatement au-dessus on aperçoit le relief de l'aqueduc de Fallope[3] séparé de la caisse par une mince lamelle souvent criblée de trous, facile à détruire par la suppuration et qui serait souvent lacunaire; de là la fréquence des paralysies faciales, au cours des otites moyennes. Au-dessus et en avant de la fenêtre ovale se montre le bec de cuiller où se réfléchit à angle droit le manche du marteau. Au-dessous du promontoire[4] se trouve la fenêtre ronde dont l'auteur n'étudie pas plus les dimensions que pour la fenêtre ovale. Tillaux insiste sur le peu d'épaisseur de la voûte de la caisse[5]. Elle n'avait pas plus de 1 millimètre chez le sujet dont la cavité tympanique est représentée (fig. 46). D'autre part, au point correspondant à l'union de la portion pétrée et de la

1. Voir Steinbrügge (*loc. cit.*), Kretschmann (*Verhandlungen*, 1875), Grünert (*Arch. f. Ohrenh.*, 1893, vol. 35, p. 1198). Ce dernier a appelé le recessus-hypotympanicus « la cave de la caisse ». Voir aussi la thèse de Rozier analysée plus loin. Cette paroi inférieure est souvent déhiscente (Zaufal, Friedlowsky, Zuckerkandl, Körner, Politzer, etc.), ce qui met à nu le bulbe de la veine jugulaire.

2. Voir thèse de Benoît-Gonin analysée plus loin.

3. Notons que les déhiscences du canal de Fallope ont été depuis longtemps signalées par Itard, puis par Toynbee. Voir aussi sur ce sujet Henle (Anatomie) et Rüddinger (Beitr. zur Gehöranat. *Arch. f. Ohrenh.*, 1876 et Atlas des menschlichen Gehörorgan, Munich, 1867), qui a étudié le mode de développement de ce canal chez l'homme.

4. A ce niveau est la fossette sous-pyramidale de Huguier bien étudiee en ces derniers temps (voir Rozier, *thèse* ; Testut, *Anat.* ; Poirrier, *Anal. médico-chirurg.*).

5. Voir cas de Grüber (*Oestreicher otol. Gesellschaft*, 26 novembre 1897) où il existait une déhiscence étendue du tympan. Hyrtl et Toynbee avaient vu des pertes de substance semblables du tegmen tympani.

portion écailleuse du temporal, il y a, au niveau de la coupole, une suture [1], où chez l'enfant s'insinue la dure-mère, et qui chez l'adulte donne passage à de nombreux vaisseaux. Ce fait parfaitement connu de Tillaux et de ses contemporains, a fait depuis cet anatomiste l'objet de travaux intéressants sur la propagation à ce niveau de la phlegmasie de la caisse à l'intérieur du crâne, fait que l'auteur mentionne, du reste, de la façon la plus nette. Chez le nouveau-né et aussi chez l'adulte, le tegmen s'avancerait un peu au-dessus du conduit. La paroi inférieure ou jugulaire [2] en forme de gouttière, manifestement déclive au-dessus du tympan laisserait accumuler le pus à son niveau même quand la membrane est perforée. Un drainage parfait est par cela même difficile. « Le pus croupit donc sur la paroi inférieure, et rien de surprenant à ce qu'il finisse par déterminer la carie, ulcérer la jugulaire et déterminer une hémorragie mortelle. » Cette paroi inférieure présenterait des orifices pour le nerf de Jacobson et l'artère tympanique. La paroi antérieure ou tubaire [3] offre à sa partie supérieure l'embouchure de la trompe sur le prolongement de la paroi interne et non de la paroi externe. Elle ne serait séparée de l'artère carotide interne que par une très mince lamelle, facile à détruire par la carie [4]. La paroi postérieure ou mastoïdienne présente l'aditus ad antrum [5] qui en occupe la partie supérieure. Tillaux ne donne pas de dimensions et se borne à signaler que cet orifice est plus ou moins grand suivant les sujets. Exagérant un peu la fréquence d'une disposition individuelle intéressante, il admet « que la trompe, la caisse et les cellules mastoïdiennes forment en réalité un seul canal continu dilaté en ampoule vers son milieu ». Comme Duplay qu'il ne cite pas, Tillaux admet que la vascularisation de la caisse est telle qu'elle peut déterminer une hémorragie abondante quand elle est traumatisée sans qu'il y ait pour cela fracture du crâne proprement dit. Ainsi que Sap-

1. Voir pour la suture pétrosquameuse Wagenhäuser (*Arch. f. Ohrenheil.*, vol. XIX, p. 113).

2. Se rapporter à propos de cette paroi à nos indications bibliographiques à propos du sulcus tympanicus dans notre analyse de Tillaux.

3. La carotide est séparée des parois du canal du même nom par le plexus de Recktorzick mentionné déjà dans notre analyse de Sappey.

4. Près de l'orifice tubaire, Urbantschitsch a retrouvé sur un certain nombre de temporaux une déhiscence qui permettrait au pus de la caisse de pénétrer dans un système de cellules pneumatiques amenant du côté de l'étage moyen du crâne (*Lehrbuch der Ohrenh.*, 3e édition, 1890).

5. Cet orifice peut être fermé par une membrane (Itard, Richet père), Morgagni a signalé le premier cette disposition. L'éminence pyramidale de cette face est très inégalement développée suivant les sujets, d'après Hyrtl (*loc. cit.*).

pey, il pense que les veines ne suivent pas le trajet des artères et se terminent indépendamment d'elles, se jetant les unes dans le golfe de la jugulaire, les autres dans le sinus pétreux supérieur ou même le sinus latéral; d'où des thromboses variées suivant que la phlébite se propage dans telle ou telle direction.

L'auteur décrit d'une façon intéressante, la chaîne des osselets, le muscle du marteau, celui de l'enclume, mais sans détails nouveaux; Toynbée, Trœltsch, Urbantschitsch avaient laissé peu à faire à leurs successeurs là-dessus ; il ne signale pas les replis de la muqueuse de la caisse décrits déjà cependant par Prussack et par Politzer.

Comme Sappey, il comprend manifestement *l'antre* sous la dénomination de canal pétro-mastoïdien qui aboutirait aux cellules mastoïdiennes, cloisonnement d'une cavité qui existerait chez le fœtus, et qui ne serait en réalité qu'un prolongement postérieur de la caisse: Toynbée, Délaissement avaient assez bien étudié déjà les cellules de l'apophyse aux différentes périodes de la vie et reconnu la constance de l'antre. Tillaux ne s'inspire pas suffisamment de ces travaux, mais du moins il signale ici encore l'extrême minceur de la voûte de la cellule antrale [1], d'où, quand elle est détruite, l'existence de fusées purulentes dangereuses dans l'intérieur du crâne. En dedans se rencontre le canal du sinus latéral [2] dont une simple lame vitrée percée de nombreux trous constituerait la cloison de séparation [3], et comme celle-ci est percée d'orifices par où passent les veines pour se jeter dans le sinus, il n'est pas surprenant, dit l'écrivain, que la thrombose de ce même sinus soit en somme assez fréquente. Comme Délaissement et comme Poncet qu'il ne cite pas, Tillaux veut qu'on trépane par la paroi inférieure de l'apophyse.

Si l'auteur laisse à peu près en dehors de sa description topographique de l'oreille, le *labyrinthe*, c'est que la chirurgie de ce der-

1. Ni de celui de Schwartze et Eysell paru en 1873 dans les *Arch. f. Ohrenheilk.*

2. A propos de la profondeur du sinus, consulter Bezold (*loc. cit.*), Zuckerkandl (Zur Anatomie des Schläfenbeins, *Monat. f. Ohrenh.*, 1878), Grünert (*Arch. f. Ohrenh.*, 1893), Körner (*Zeitschrift f. Ohrenh.*, 1886), Hartmann (*Beitr. klin. Woch.*, 1876), Garnault, Okada, Trautmann, qui nient l'influence de la dolichocéphalie ou de la brachycéphalie affirmée par Körner.

3. Voir sur les déhiscences de cette paroi Hyrtl (Henle J., 1858, p. 117) ; Retzius, Schimd's Jahrbuch, 1859, vol. 10, p. 153), Bürckner (*Arch. f. Ohrenh.*, 1878, vol. 13, p. 163), Schwartze (Anat. path. de Krebs : Anat. path. de l'oreille), Kiesselbach (Anat. des Schläfenb. *Arch. f. Ohrenh.*, 1880, vol. XV, p. 238).

nier n'était encore pas même esquissée. Il se borne à quelques notions de physiologie permettant de reconnaître que les canaux semi-circulaires par exemple ont été intéressés en même temps que le limaçon (surdité et vertige de Ménière).

Par contre la *trompe* est fort bien étudiée. Il fait remarquer que ce conduit ostéo-cartilagineux n'est pas situé d'après la direction générale du rocher comme le reste de l'appareil de l'ouïe, c'est-à-dire obliquement en avant et en dedans. « Elle constitue une sorte d'ajutage qui se détache de la caisse et se porte légèrement en bas, en avant et en dedans[1] de façon à former avec le conduit auditif externe un angle obtus, ouvert en bas et avec le conduit auditif interne un angle aigu ouvert en avant. » Formée comme le conduit d'une portion osseuse et d'une portion cartilagineuse ces deux portions ici ne sont pas égales entre elles comme pour le conduit, puisque le cartilage forme les deux tiers de la longueur totale de la trompe. Contrairement à Sappey, Tillaux croit que celle-ci peut être considérée comme rectiligne, bien qu'il reconnaisse que ses deux portions sont légèrement inclinées ; mais elles ne formeraient qu'un angle très obtus au point de leur réunion. La longueur serait en moyenne de 35 à 40 millimètres mais varierait surtout les individus. L'auteur assigne à la partie rétrécie du canal 2 millimètres de haut sur un de large. L'orifice tympanique aurait 5 à 6 millimètres de hauteur, 3 à 4 de large ; le pavillon mesurerait 8 à 10 mm. de hauteur et 5 à 6 de largeur. L'orifice tympanique de la trompe s'ouvrant près du tegmen, ne serait pas, à cause de cela, un bon moyen de drainage pour la cavité tympanique. Il ne pourrait donc servir qu'au renouvellement de l'air de celle-ci.

L'ouverture du pavillon regarderait en bas, en dedans et en avant et aurait la figure d'une ellipse à grand diamètre vertical. Elle serait située à un point central, en avant de la paroi postérieure

1. Voir pour la direction Lincke (*Handbuch der Ohrenh.*, 1837), Henle (Anat.). Friedlowsky (*Monat. für Ohrenh.*, 1868, p. 121) a signalé la possibilité d'une déhiscence entre le canal carotidien et le canal de la trompe mettant en contact cette dernière avec la carotide. Les glandes de la trompe ont été étudiées par Trœltsch (Anat.) et par Gerlach (*Arch. f. Ohrenh.*, vol. 10, p. 53), Sa longueur irait de 35 mm. (Trœltsch) à 44 mm. (Eitelberg, *Zeit. f. Ohrenh.*, vol. 13, p. 142). Suivant Urbantschitsch, la partie osseuse ne comprendrait pas le tiers de ce canal. Cet auteur a montré que le cartilage peut subir une diminution (*Arch. f. Ohrenh.*, vol. 10, p. 2). Il a signalé la terminaison en crochet (*Wien. med. J.*, 1875). Les mesures ont été étudiées par Zuckerkandl (*Monat. f. Ohrenh.*, vol. 8, n° 11) et par Henle (Anat.). Urbantschitsch a mesuré très attentivement le pavillon de la trompe *Arch. f. Ohrenh.*, vol. 10, p. 6). Pour les distances d'avec les parties voisines, consulter Künkel (*Arch. f. Ohrenh.*, 1869, vol. 5, p. 301).

du pharynx, du voile du palais de la voûte palatine et du cornet inférieur. « Je dois dire que si ces distances sont variables suivant les sujets, les rapports réciproques n'en restent pas moins les mêmes. L'ouverture de la trompe se trouve à 1 centimètre environ en avant de la paroi postérieure du pharynx et à 12 ou 15 millimètres en arrière du cornet inférieur. » A ce propos Tillaux discute les divers procédés de cathétérisme et donne son opinion personnelle. Suivant lui le mode de conformation du cornet inférieur devrait faire rejeter la méthode de Triquet, parce que le trajet serait tellement recourbé parfois qu'on ne pourrait pénétrer dans le méat inférieur que par effraction. Il rappelle que le toucher avec l'instrument fait croire à une fausse prolongation de la voûte osseuse en arrière à cause de la forte tension de l'aponévrose palatine, immédiatement en arrière de l'os. On commettrait facilement cette erreur et l'orifice du pavillon ne serait pas situé, comme on l'a dit, immédiatement au-dessus du palais osseux et du voile.

A propos de la structure du tube salpyngien, Tillaux signale la fréquence relative de quatre cartilages au lieu de deux. Une série de coupes schématiques lui permet de donner une bonne idée des rapports.

Nous passerons sous silence le chapitre que Richet père a consacré à l'oreille dans son *Anatomie topographique*. Remontant à une époque déjà ancienne, il est très court et ne renferme pas de détails nouveaux [1] sauf sur l'oblitération possible de l'aditus et la petitesse de la mastoïde chez la femme.

L'article sur *l'anatomie de l'oreille* que Poncet a rédigé pour le *dictionnaire Jaccoud* n'est qu'un exposé bien fait du reste, mais bref des données classiques.

III. **Article : Anatomie de la mastoïde, de Poncet.** — Le paragraphe que ce même auteur consacre à l'anatomie de l'apophyse, dans son article mastoïde du même dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques, mérite davantage de fixer l'attention, car il a contribué à vulgariser dans le public médical les recherches, sur ce sujet, de Toynbee [2], de Troeltsch [3], de Délaissement [4]. Il ren-

1. Cependant cet auteur a signalé un cas intéressant d'occlusion de l'aditus ad antrum.
2. On the structure of the Ear, Londres, 1855.
3. Troeltsch, *Anat. des Ohres*, 1861.
4. Voir plus loin l'analyse de sa thèse.

ferme d'ailleurs çà et là quelques vues originales. Il débute par montrer combien la région qu'il va étudier a des limites imprécises, située qu'elle est sur les confins du crâne et de la face. Aussi Velpeau[1], Blandin[2], Malgaigne[3], Richet[4], la rattachent à celui-ci, tandis que Paulet[5] l'attribue à celle-là. « Cette dernière opinion paraît plus acceptable au point de vue physiologique et pathologique, la région mastoïdienne retenant sur ce rapport une étroite relation avec l'appareil auditif, que tout le monde s'accorde à regarder comme appartenant à la face ; cependant la situation de l'apophyse mastoïde constitue le squelette de la région du même nom, et qui n'est à proprement parler qu'une éminence de l'os temporal, sa proximité de la base du crâne, dont on peut la considérer comme faisant partie, enfin la facilité avec laquelle les accidents inflammatoires, développés dans les cellules dont est creusée cette apophyse, *se propagent aux sinus intracrâniens et aux méninges* [6], nous engagent à accepter l'opinion la plus générale et à ranger la région mastoïdienne dans celle appartenant au crâne. »

Si, en avant, les limites, dit l'écrivain, sont assez bien tracées, en haut et en arrière, il n'en est plus de même, et il n'y aurait guère comme ligne de démarcation que celle d'implantation des cheveux « qui sépare ainsi la région mastoïdienne de la région pariéto-occipitale et de la nuque ». Très peu prononcée chez l'enfant [7], l'apophyse formerait chez l'adulte et le vieillard « un véritable mamelon déjeté sur les parties latérales. Les variations individuelles seraient, du reste, fréquentes. Très volumineuse chez quelques sujets, l'apophyse se montrerait à peine proéminente chez d'autres. « Richet a annoncé qu'il en était toujours ainsi chez la femme; mais nos remarques personnelles nous autorisent à penser que cette supériorité de volume n'est qu'apparente et due à l'abon-

1. Anat. topographique.
2. Anat. topographique.
3. Anat. topographique.
4. Anat. topographique.
5. Anat. topographique.
6. Cette phrase est remarquable pour l'époque (1875) et montre qu'on entre déjà dans la phase actuelle; Poncet écrit d'ailleurs plus loin : « Cette importance qu'on lui accorde (la mastoïde) vient de l'obligation où le chirurgien peut se trouver de pratiquer sur elle d'importantes opérations.
7. L'apophyse mastoïde tient au développement du sterno-mastoïdien lié à l'attitude verticale (Gellé). Elle manque chez les autres mammifères et il faut se garder de la confondre, comme l'a fait Cuvier, avec l'apophyse jugulaire du cheval, du bœuf, etc. (Voir Chauveau et Arloing, Anatomie des animaux domestiques). Pour l'étude de l'apophyse chez l'enfant consulter thèse de Millet analysée plus loin.

dance du tissu cellulo-adipeux du cou. » Après avoir signalé l'épaisseur et la résistance du plan cutané relié aux parties sous-jacentes par de nombreux tractus fibreux, la consistance très serrée du tissu cellulaire renfermant dans ses aréoles une graisse rougeâtre, l'existence en ce point des ganglions lymphatiques sous-auriculaires d'Arnold [1], dont l'engorgement serait caractéristique du début de la syphilis secondaire, la présence d'une aponévrose qui n'est en somme que la continuation de celle du muscle sterno-mastoïdien [2], Poncet fait ressortir qu'on n'y retrouve pas de muscles mais des insertions tendineuses épaisses du sterno-mastoïdien et du splénius ainsi qu'un ligament important, le ligament postérieur de l'oreille « qui, dirigé transversalement de la conque à l'apophyse mastoïde, est mis facilement en relief lorsqu'on attire en avant le pavillon ». Il insiste tout particulièrement sur l'existence et le trajet de la veine émissaire mastoïdienne [3], passant par le trou du même nom et faisant communiquer la veine jugulaire avec le sinus latéral. « Les vaisseaux lymphatiques [4], logés dans le tissu sous-dermique, sont assez nombreux. » Comme Sappey, l'auteur fait aboutir les antérieurs aux ganglions parotidiens, les postérieurs aux ganglions sous-occipitaux et sous-mastoïdiens.

Le tissu osseux de l'apophyse avait fait, comme nous l'avons dit plus haut, l'objet de travaux importants de la part de Toynbee, Buck, Murray et Trœltsch que Poncet suit exactement. « Les cellules peuvent être divisées en deux groupes constituant l'appareil mastoïdien. Un *groupe horizontal* ou antre mastoïdien, situé profondément et à la base de l'apophyse est formé de plusieurs grandes cellules qui se trouvent immédiatement derrière et au-dessus de la caisse; il n'est pas rare de ne rencontrer chez l'adulte qu'une seule cellule de grande dimension. La situation de ce groupe par rapport à l'oreille moyenne lui a fait donner par Joseph le nom de cavité supérieure de la caisse tympanique. Le *second groupe à direction verticale* est représenté par le système des petites et des grandes cavités osseuses qui existent dans la partie saillante de ce processus mastoïdien. De ces cellules, les petites se montrent vers la base, c'est-à-dire près du groupe horizontal; plus bas, vers le sommet de l'apophyse se rencontrent les grandes [5] séparées par des cloisons rudimentaires. L'écrivain

1. Handbuch der Anatomie des Menschen, vol. II, 1851.
2. Très importante pour la classification des fusées purulentes cervicales de la mastoïde de Bezold.
3. Voir thèse de Coudert analysée plus loin.
4. Voir Most, *Arch. f. Ohrenh.*, vol. LIV, p. 198.
5. Voir thèse de Délaissement analysée plus loin.

connaît des cas d'apophyse diploïque (Délaissement) et scléreuse (Murray) sur lesquelles les auteurs allemands, notamment Zuckerkandl, feront un peu plus tard paraître des travaux importants. Il signale la raréfaction du tissu osseux qui sépare ces cavités à mesure que l'individu avance en âge, de telle sorte que comme le fait remarquer Buck la cavité du crâne n'en serait séparée que par une lamelle mince comme une feuille de papier.

« Les cellules appartenant à chacun des deux groupes communiquent entre elles ; souvent même les cloisons qui les séparent demeurent incomplètes. C'est ce qui arrive habituellement pour le groupe horizontal, où il n'existe à proprement parler qu'une seule cellule de grande dimension, sorte de vestibule où aboutissent les cellules du groupe inférieur. Ce vestibule lui-même s'ouvre dans la caisse du tympan par un ou plusieurs orifices situés sur la paroi postérieure de cette caisse. » Poncet rappelle que la *communication des cellules de l'apophyse avec la cavité tympanique* avait été signalée depuis longtemps par Vésale, puis par Riolan, Jasse, Murray, etc. D'après Ainemann, elle ne s'effectuerait que vers l'âge de 16 à 17 ans, mais Richet l'a constatée chez des sujets de 14 ans, et Rosenthal a avancé « que dès l'âge de cinq ans les cellules peuvent communiquer avec l'oreille moyenne. Cependant parfois il existerait du côté de l'aditus une cloison, celle de Huschke. Cependant toutes les fois que l'apophyse est nettement saillante, les cellules s'ouvriraient largement dans l'oreille moyenne[1] ». Poncet rappelle que, bien que l'épithélium de nature pavimenteuse soit nettement décelable, la muqueuse se confond intimement avec le périoste pour former une membrane unique.

Les rapports de ces cellules avec le voisinage sont déjà bien étudiés, surtout depuis Toynbee et Troeltsch que l'auteur prend avec raison comme modèle. Rappelant la proximité en arrière des méninges et du sinus latéral[1], il s'exprime ainsi : « Les cellules n'en sont séparées que par une lame osseuse mince et perforée de canaux donnant passage à de petites veines aboutissant au sinus, ce qui rend encore plus facile la propagation du processus inflammatoire à ce sinus et à la dure-mère. En avant, elles arrivent très près de la partie postérieure du méat auditif.

1. Voir Jürgens (Untersuchungen am Sinus sigmoideus im Kindesalter, *Monats. f. Ohrenh.*, 1907-1909) et Rudloff (Ueber den Verlauf des Sinus sigmoideus am kindlichen Schläfenbein, *Zeits. f. Ohrenh.*, vol. 55). Consulter aussi les indications bibliographiques annexées aux paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey et de Tillaux et la thèse d'Aka analysée plus loin.

Même aspect, même transparence de la lame osseuse qui les sépare. C'est sur ces rapports étroits que Toynbee s'est fondé pour avancer avec une évidente exagération, que le point de départ des maladies des cellules mastoïdiennes est le plus souvent dans le conduit auditif externe. » Les cellules aberrantes commencent déjà à être entrevues [1]. L'auteur signale celles qui siègent au-dessus du conduit « qui communiquent d'une part avec la caisse, d'autre part avec les anfractuosités de l'apophyse mastoïde ». C'est ainsi qu'on expliquait la possibilité qu'une collection de la cavité tympanique puisse s'ouvrir dans le conduit sans perforer le tympan. Tillaux avait signalé le fait. Parlant du tissu compact qui limite en dedans et en dehors le tissu spongieux des cellules, l'auteur fait des remarques importantes « Le tissu peut être considéré comme la continuation des deux tables de la portion écailleuse du temporal ; la table interne sépare les cellules mastoïdiennes de la cavité crânienne et du conduit auditif ; elle a déjà été étudiée. La table externe limite en dehors ces cellules et forme l'apophyse mastoïde proprement dite. Celle-ci, ainsi que nous l'avons dit, présente la forme d'une pyramide triangulaire à base adhérente. La face externe, la plus importante puisqu'elle est la seule accessible aux moyens chirurgicaux, est convexe et rugueuse. *L'épaisseur du tissu osseux à ce niveau, augmente du sommet à la base*; elle est *toujours plus considérable que celle de la table interne*, ce qui rend compte de la tendance du pus à se porter du côté de l'intérieur du crâne et fait prévoir la nécessité, dans certains cas, de pratiquer une ouverture artificielle. »

Le développement de la région est fort bien exposé d'après les travaux récents de l'époque. Ainsi l'auteur mentionne d'après Renault et Barety [2] l'existence de l'antre (diverticule prémastoïdien de ces observateurs) chez le nouveau-né. « A cet âge il est rempli, comme la caisse, par les produits de la desquamation épithéliale qui disparaissent rapidement. » Mais le groupe vertical des cellules mastoïdiennes ne se montrerait pas encore. Il n'apparaîtrait qu'au but de la première année. D'après Sappey, il envahirait toute l'apophyse, et augmenterait ensuite la dimension de ses cavités. Par suite de ce développement progressif les rapports ne seraient pas les mêmes chez l'enfant et chez l'adulte. L'écrivain esquisse ainsi un sujet sur lequel Lenoir et Broca ont beaucoup insisté plus tard et il dit : « Chez l'enfant, les cel-

1. Voir pour celles-ci Moure et Brindel, Mouret, etc., analysées plus loin.
2. *Arch. de phys.*, 1869.

lules mastoïdiennes sont situées au-dessus du sinus lateral et en rapport avec la fosse cérébrale postérieure. On peut dès lors prévoir que dans la première enfance les maladies de l'apophyse mastoïde se transmettent surtout au cerveau. » D'ailleurs, comme l'a fait remarquer Troeltsch, il resterait à cet âge un diverticule de la dure-mère contenant des vaisseaux qui pénétreraient dans la caisse par la voûte au niveau de la fissure pétro-squameuse, grâce auquel ainsi que le fait remarquer l'écrivain allemand « cette enveloppe cérébrale est mise en rapport de nutrition avec l'oreille moyenne d'une manière plus intime que chez l'adulte ».

Que manque-t-il à cette excellente description ? Simplement les points de repères anatomiques pour la trépanation et la mise en relief de l'importance fondamentale de l'antre. Ce sera le rôle des auteurs allemands[1] vers l'époque où Poncet faisait paraître sa monographie.

IV. **Article : Anatomie de l'oreille, du Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales**[2], par Cöyne. — Cöyne a écrit pour le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales* un article des plus importants sur l'anatomie de l'oreille qui a beaucoup contribué à faire connaître les remarquables travaux des anatomistes allemands sur l'appareil de l'ouïe. Il était très préparé à écrire une monographie de ce genre par les études qu'avaient nécessitées sa thèse d'agrégation sur les parties molles de l'oreille, dont il a utilisé, du reste, les éléments dans le présent travail, de sorte que nous n'aurons pas à y revenir. Ce n'est donc pas purement et simplement une compilation bien faite dont il s'agit ici, bien que le côté érudition l'emporte manifestement par la force même des choses sur celui des recherches personnelles étant donné l'époque d'apparition de cette monographie. L'auteur fait ressortir au début combien l'étude de l'appareil de l'ouïe a été difficile. A cela plusieurs raisons : « Les unes sont inhérentes à la situation anatomique spéciale des parties les plus importantes renfermées, comme on sait, dans un os épais et profondément situé à la base du crâne. Les autres proviennent de la complexité des parties à élucider, de la fragilité et de la rapide altérabilité de certains éléments anatomiques... » Malgré tous ces obstacles des problèmes anatomiques d'importance fondamentale auraient été résolus ces

1. Principalement de Schwartze et Eysell (*Arch. f. Ohrenh.*, 1873).
2. Quant aux écrits sur l'oreille qu'a fait paraître cet écrivain depuis ledit article, on les trouvera analysés plus loin, à la rubrique « périodiques ».

derniers temps d'une façon sinon complète du moins partielle. « C'est à ce point que l'on peut dire sans crainte d'être taxé d'exagération que l'anatomie de l'oreille a fait plus de chemin dans les vingt dernières années que dans les deux siècles qui ont précédé [1]. » Bien que Cöyne se soit occupé principalement du labyrinthe, la partie la plus fondamentale et la plus constante de l'oreille dans la série des vertébrés, il a su utiliser pour la description de l'appareil de transmission les travaux des meilleurs anatomistes français et étrangers. L'exposé didactique qu'il en donne, est en somme très complet [2]. Il s'appuie non seulement sur les dispositions architecturales propres à l'adulte, mais encore sur l'embryologie et l'anatomie comparée.

Parlant du *pavillon*, il montre par la disposition qu'il présente chez les mammifères autres que l'homme que c'est évidemment un appareil de perfectionnement pour la réception des sons. Quand la vie aquatique (cétacés) ou souterraine (taupe) la rend inutile, la conque auditive caractéristique de l'existence aérienne disparaît. Lorsque les nécessités biologiques l'imposent, elle prend au contraire un très grand développement (chauve-souris, la plupart des rongeurs, ruminants, éléphant, équidés) et prend la forme d'un véritable cornet acoustique susceptible de se déplacer, ce qui ne se produit pas chez l'homme où le pavillon est manifestement en voie de régression [3]. Son étendue ne serait pas la même chez les divers animaux. Ainsi ses points d'attache chez l'éléphant et la chauve-souris où l'oreille est très grande, remontent sur les parties voisines de l'oreille. Chez l'homme confiné dans une région assez étroite, « il est assez peu développé, assez peu saillant pour ne pas envahir les parties latérales du crâne ». L'auteur insiste sur les grandes variations individuelles touchant les dimensions, la configuration et l'angle qu'il forme avec les parties correspondantes de

1. Il n'est pas inutile de faire remarquer que cette confiance n'a pas été toujours confirmée par les récentes recherches ; de profondes modifications ont été apportées aux conceptions des contemporains de Coyne pour tout ce qui concerne les éléments neuro-épithéliaux, la membrane de Corti et surtout les ganglions nerveux de l'acoustique. Lui-même et son élève Cannieu ont beaucoup contribué à ces changements.

2. Si complet même qu'il est encore nécessaire de le consulter sur des points spéciaux.

3. Le pavillon, comme le rappelle Urbantschitsch, est petit à la naissance mais ne tarde pas à subir dès la première année un développement notable. Certains sujets viennent, dit cet auteur, au monde avec un pavillon déjà relativement très grand. Il serait bon de faire à ce propos de nouvelles recherches.

l'extrémité céphalique. L'hérédité, la race [1] devaient être invoquées dans ces cas. Sur ce point, Cöyne cite les recherches de Buchanan [2]. Il rappelle d'autre part, d'après Kuhn de Strasbourg, que le pavillon diffère aux différentes périodes de l'existence. Il croîtrait beaucoup plus en longueur qu'en largeur. Chez le vieillard, il perdrait non seulement de sa dureté, mais encore de son relief et deviendrait flasque [3]. A propos du tragus et de l'antitragus, Cöyne signale le développement qu'ils prennent chez certains mammifères. « Le tragus peut dans ce cas former une sorte d'opercule qui obture le conduit auditif externe. L'aspect extérieur qu'il présente dans ce cas est assez variable ; il peut être foliacé, pointu, bifurqué, même lobulé. Cet appareil oblitérateur n'est pas toujours constitué par le tragus seul. Ainsi chez les musaraignes, l'antitragus également très développé se rabat en dedans et en avant, tandis que le tragus se replie sur le précédent et forme pour ainsi dire un second volet qui recouvre le premier. Enfin dans d'autres cas encore, c'est la partie externe du bord inférieur du pavillon qui s'isole, forme une sorte de lobe qui se replie en avant et recouvre l'orifice externe du conduit. » Les replis de la conque auditive sont décrits avec grand soin, mais l'auteur avoue que leur saillie et même leur direction ne sont pas constantes [4]. Si les replis sont très accentués et par cela même les sillons très profonds, l'oreille paraîtra petite. Elle semblera plus large dans le cas contraire (Sappey).

Le fibrocartilage qui constitue le squelette du pavillon serait multiple (au nombre de trois) chez le cheval et le bœuf. A ce propos, l'auteur décrit l'apophyse de l'hélix ainsi que la languette cartilagineuse de l'hélix et de l'anthélix, l'apophyse de la conque.

« Ce fibrocartilage n'a pas dans toute son étendue une épaisseur uniforme. Il est mince et comme dentelé sur le bord replié qui forme le pourtour inférieur de la saillie de l'hélix. Au niveau de l'anthélix, il est lisse et uni chez les sujets jeunes, mamelonné et rugueux chez les sujets âgés. C'est au niveau de la partie centrale de la conque que son épaisseur est la plus considérable.

1. Les Boschimen ont de grandes oreilles, les Kalmouks ont le pavillon fortement incliné en avant, etc.

2. Phys. illust. of the organ of hearing, London, 1828.

3. Par suite de la dégénérescence graisseuse du cartilage ; parfois au contraire celui-ci s'incruste de sel calcaire et prend dans quelques cas une dureté pierreuse.

4. C'est pourquoi on a proposé récemment de s'en servir pour identifier les criminels.

Il est recouvert par un périchondre épais et fibreux, formé de faisceaux parallèles à la surface du cartilage. » Les faisceaux fibreux qui enserrent les capsules de cartilage contiendraient beaucoup de fibres élastiques. « A la périphérie, elles se recourbent, vont se continuer dans la partie profonde du périchondre. » Chez certains mammifères, comme le cochon d'Inde, le pavillon semblerait en partie ossifié (Leuckart).

Les ligaments externes [1] seraient assez forts pour supporter le poids du corps (quand un enfant est brutalement soulevé par les oreilles). Ils fixent le pavillon aux régions voisines, et sont au nombre de deux : l'antérieur et le postérieur. Les ligaments intrinsèques ayant moins d'importance, l'écrivain ne leur consacre que quelques lignes. Les muscles du pavillon varieraient beaucoup, comme on le sait, suivant l'espèce animale considérée. Cöyne se sert surtout pour les décrire des recherches de Sappey. Rien à dire de spécial sur la description que donne l'auteur des différentes sortes de vaisseaux de la région [2]. Il pense contrairement à Sappey que les nerfs de celle-ci sont mixtes et non pas purement sensitifs.

A propos du *conduit*, il tendrait à le faire commencer, en dehors, non pas en arrière du rebord qui le sépare de la cavité de la conque, mais plutôt comme Tillaux au niveau du sommet du tragus [3]. Pour les dimensions, il signale les mensurations de Sappey et celles de Troeltsch. Il mentionne à propos du méat la dépression à laquelle Buchanan [4] a donné le nom de fosse du conduit auditif externe. La division en trois portions, dit-il, admise par Sappey, d'après le procédé des moulages, serait moins apparente si on suit la méthode des coupes longitudinales. Il note avec Troeltsch que chez beaucoup de sujets la courbe que décrit la paroi supérieure est assez obtuse pour qu'on puisse dire qu'elle est pratiquement rectiligne. Pour apprécier les différentes inflexions des autres parois, Cöyne utilise les recherches de Tillaux. « Si, dit-il, on considère que ces deux parois (supérieure et inférieure), on voit que l'axe du conduit auditif externe est brisé et forme un angle obtus. On voit, en bas, au niveau de la portion

1. Voir Hannover (De cartilaginibus, musculis et nervis auris externæ), Albinus (*loc. cit.*), Santorini (*loc. cit.*) et les indications bibliographiques déjà données dans le paragraphe correspondant de nos analyses de Sappey et Tillaux à propos du pavillon.

2. Voir l'excellente description de Testut et celle de Sappey.

3. Voir sur ce point notre analyse de Guibé et les notes bibliographiques du paragraphe de notre analyse de Tillaux traitant du même sujet.

4. Phys. illustr. of the organ of hearing, London, 1828, voir Meckels, Arch., 1828.

osseuse et de la portion cartilagineuse de ce point, les deux parties du conduit divergeant, l'une la cartilagineuse vers le pavillon de l'oreille, l'autre l'osseuse vers la membrane du tympan. On doit remarquer que le degré d'inclinaison de la partie osseuse est moins prononcé que celui de la partie cartilagineuse », de telle sorte que, comme l'a remarqué Tillaux, l'axe prolongé du méat finirait par rencontrer la paroi supérieure. D'ailleurs le calibre et la direction du conduit présenteraient de très grandes variétés individuelles. Quoi qu'il en soit, dit Cöyne, les auteurs s'accordent à reconnaître que le diamètre vertical l'emporte sur le diamètre transversal. Il mentionne à ce point de vue les mensurations un peu divergentes de Tillaux et de Sappey qu'expliqueraient les anomalies déjà mentionnées. Il signale, ainsi qu'Hermann Meyer et Tillaux, le sinus que présente le conduit auditif externe sur sa paroi inférieure, au voisinage immédiat du tymdan et où se logeraient fréquemment les corps étrangers.

Les changements qu'apporte l'âge dans l'aspect de ce canal sont notés d'une façon assez complète[1]. A propos du développement de l'os tympanal, Cöyne signale la lacune mentionnée par Huschke et Arnold.

La structure du conduit est bien étudiée, comme il convenait à un histologiste exercé de la valeur de Cöyne parfaitement au courant des travaux de ses devanciers et de ses contemporains. Il décrit soigneusement la forme et les incisures de la région, qui le diviseraient en partie en trois cerceaux qu'on a, dit-il, rapprochés des anneaux de la trachée. L'auteur trouve que cette comparaison est un peu forcée. Ces incisures donneraient un accès assez facile aux collections purulentes de la parotide (Tillaux). Comme constitution anatomique[2], ce serait un fibrocartilage recouvert d'un périchondre qui se continue en dehors avec celui du pavillon, en dedans avec le périoste épaissi de la portion pétreuse du rocher. Quelques lignes sont accordées à la demi-gouttière inférieure entièrement fibreuse. Au niveau de l'union de la portion osseuse et de la portion cartilagineuse, le périchondre épaissi formerait une sorte de ligament décrit par Hyrtl qui serait surtout manifeste en bas où il renfermerait des fibres musculaires niées à tort par Sappey. Un paragraphe assez long est accordé à la peau. Les glandes sébacées volumineuses seraient toujours annexées aux poils, par conséquent

1. Voir Zuckerkandl (Traité de Schvartze : Anatomie macroscopique).

2. Comme on le sait, les parois peuvent, chez le vieillard, au niveau du méat, s'affaisser au point de se rencontrer, créant ainsi un véritable obstacle mécanique à l'entrée des sons.

superficielles. Les cérumineuses[1] rappelleraient par leur forme les glandes sudoripares et formeraient des amas assez épais en certains points. « Très nombreuses dans la moitié interne de la portion cartilagineuse, elles diminuent ensuite dans la portion osseuse où elles existent seulement sur les parois supérieures et postérieures au niveau de la bande cutanée spéciale. » Leur structure comme leur forme rappellerait beaucoup celles des glandes sudoripares, auxquelles elles seraient encore analogues par leur développement embryologique.

Comme Tillaux, l'écrivain pense que le *tympan* appartient au conduit auditif externe de par sa structure et son développement embryologique[2]. Après avoir mentionné l'anneau tympanique, le bourrelet annulaire de Gerlach qui fixe la membrane à l'anneau osseux, la scissure de Rivinus comprenant un sixième de l'étendue totale du cercle que constitue le tympan, la membrane flaccide de Schrappnell dont Cöyne avait déjà fait une étude détaillée chez certains mammifères[3], il décrit les inclinaisons diverses de la membrane suivant l'âge des sujets[4], utilisant à ce point de vue les données de Tillaux. Suivant Virchow, dit-il, un développement incomplet du crâne (idiots) entraînerait une grande obliquité du tympan. Les mensurations sont empruntées à Sappey et à Tillaux. L'auteur note que le trou du tympan au-dessus de la courte apophyse du marteau rencontré sur des pièces sèches par Rivinus, Glaser, Grüber et Bochdaleck n'existerait pas à l'état frais comme le démontrent les recherches des anatomistes modernes. Au niveau de la face interne de la membane, il signale le repli muqueux caché par l'enclume, de forme triangulaire formant une cavité irrégulière, bursiforme à laquelle Trœltsch a donné le nom de bourse postérieure. En avant du muscle du marteau, on trouverait une cavité analogue moins développée due à la saillie du col du marteau et à la présence de petites éminences osseuses dépendant de l'anneau tympanal. Au niveau du repli en question chemineraient le ligament antérieur du

1. Voir pour ces glandes l'historique que nous avons donné dans une note annexée à notre analyse de Sappey et aussi Altzheimer (voir également les indications bibliographiques dans la note annexée à la partie correspondante de notre analyse de Tillaux).

2. Au fond le tympan appartient aussi bien à la caisse qu'au conduit, c'est une région intermédiaire qui mérite d'être étudiée à part.

3. *Gaz. hebd. des sciences méd. de Bordeaux*, 1880.

4. L'inclinaison ne différerait pas beaucoup en réalité de ce qu'on remarque chez l'adulte. On se laisse ici un peu duper par les apparences, c'est-à-dire par l'obliquité de la paroi inférieure encore tout entière cartilagineuse (voir les recherches de Pollack citées par Zuckerkandl dans le traité de Schwartze).

marteau, la corde du tympan et l'artère tympanique[1]. Pour la couleur du tympan, Cöyne s'en tient aux assertions de Politzer, c'est-à-dire « au gris perle auquel s'ajouteraient de légers tons violets et jaunes-brunâtres clairs[2] ». A propos du triangle lumineux, il accepte les vues de Tillaux, qui a insisté sur sa variabilité suivant les individus. Quant à la structure du tympan « elle est bien plus compliquée qu'on ne serait disposé à le supposer à première vue ». L'auteur insiste sur les fibres radiées de la moitié externe de la couche moyenne et sur les fibres annulaires de la moitié interne de cette même couche. Il entre dans des détails originaux sur la disposition des parties au niveau du segment de Rivinus sur lequel il avait fait des recherches mentionnées plus haut. Au niveau de la lacune que subit l'anneau tympanique en haut Cöyne rapporte que le bourrelet de Gerlach enverrait la plupart de ses fibres d'une extrémité osseuse à l'autre après s'être fixé à la courte apophyse du marteau. Le reste du bourrelet se perdrait dans le périoste et s'y fixerait. « Il résulte de cette disposition la formation d'un espace triangulaire limité en haut par le segment de Rivinus et en bas par les ligaments formés par la continuation de la partie de la bandelette annulaire qui fixent la courte apophyse du marteau aux extrémités antérieures et postérieures de la rainure osseuse. Ces deux ligaments ont l'antérieur 1 mm. 5 de longueur, le postérieur 2 millimètres. On voit aussi que les trois sommets de ce triangle ne sont pas situés sur le même plan; celui qui correspond à la courte apophyse est repoussé en dehors. La distance qui sépare ce point du milieu de la base est de 2 mm. et demi environ. Cet espace est rempli par la membrane flaccide de Schrappnell dont le mode de fixation surtout à sa base est moins solide que le reste de la membrane du tympan. Cette membrane est formée de deux couches, l'une antérieure cutanée, l'autre postérieure muqueuse. » La première serait la continuation de la languette cutanée que Cöyne a signalé à la paroi supérieure du conduit. « Elle renferme dans sa partie profonde des bandes de tissu conjonctif qui après avoir dépassé les ligaments de la courte apophyse du marteau forment un petit nombre des fibres annulaires du segment antérieur du tympan. Cette couche renferme en plus des vaisseaux importants et des nerfs. » Ceux-ci ont été mentionné par Tillaux que

1. Pour tous ces détails, voir Prussack (*loc. cit.* dans la bibliographie annexée au paragraphe correspondant de notre analyse de Tillaux) et le passage correspondant de notre analyse de Poirrier emprunté par lui à Politzer et à Schwalbe.

2. Voir sur ce sujet le Lehrbuch d'Urbantschitsch.

l'auteur ne cite pas et aussi par Moos (*loc. cit.* dans notre analyse du paragraphe correspondant de Tillaux).

L'épaisseur du tympan varierait avec l'âge et sur les divers points de son étendue. Assez notable à la naissance, comme on le sait, elle n'aurait chez l'adulte qu'un dixième de millimètre et même un vingtième là où les fibres circulaires manquent.

Si la couche cutanée au niveau du tympan perd ses poils et ses glandes [1] « les papilles [2] se continuent jusqu'à la limite interne de l'anneau tendineux et même en haut et en arrière sur la membrane flacide. On les retrouve jusqu'au niveau de la courte apophyse du marteau ». L'épiderme variable d'épaisseur suivant l'âge, ainsi qu'on le sait depuis longtemps, serait constitué par deux strates très minces de cellules. Le chorion très mince aussi diminuerait d'épaisseur à mesure qu'il se rapproche du manche du marteau ; plus accusé à la périphérie, réduit à peu près à son épithélium au centre, il s'accuserait surtout au niveau des parois supérieures et postérieures du conduit qui lui enverraient un tractus vasculaire assez important (Tillaux). Il existerait en ce point un faisceau fibreux dont les éléments constituants passeraient « les uns en avant du manche du marteau, au-dessous et autour de la terminaison de cet os l'unissant avec les bandelettes qui accompagnent plus particulièrement les veines qui forment le plexus provenant du pourtour du manche du marteau », les autres en arrière.

En réalité, ce seraient certaines fibres spécialisées des parties profondes de la peau et de la muqueuse du tympan qui formeraient la couche fibreuse moyenne de cette membrane [3].

Les trois couches du tympan constitueraient par les faisceaux qu'ils lui envoient, l'anneau fibreux du tympan ; ceux-ci se croiseraient et se mélangeraient en des sens divers pour s'attacher au cadre osseux du tympan où ils se confondent avec les faisceaux fibreux du périoste épais qui revêt cet os. On pourrait dire que toutes les couches de la membrane du tympan entrent dans la formation de cet anneau tendineux dans lequel on trouve du

1. Urbantschitsch dit que le long de la traînée fibreuse qui se rend au manche du marteau et l'accompagne, on peut découvrir de véritables glandes (*Lehrbuch. der Ohrenh.*).

2. Pour Kauffmann (*Wien. med.*, 1885) il s'agirait de froncements de la peau, nombreux au voisinage du tympan sur la peau du conduit et empiétant un peu sur le domaine de la membrane.

3. Cette couche fibreuse a été signalée la première fois par l'anatomiste hollandais Ruysh (fin du XVII[e] siècle- commencement du XVIII[e]) dans un de ses Thesaurus.

tissu fibrillaire, des éléments fusiformes, des noyaux placés contre les fibrilles conjonctives et souvent même des capsules cartilagineuses.

L'auteur emprunte à Gerlach [1] sa description des fibres radiées et des fibres circulaires de la couche moyenne du tympan; il reconnaît du reste que des dissidences se sont produites. Ainsi, d'après Troeltsch (Anatomie des Ohres), le manche du marteau serait fixé entre les fibres radiales et les fibres circulaires, les premières s'insérant sur lui. D'après Prussack (Zur Anatomie des Trommelfels, *Arch. f. Ohrenheilk.*, t. III, 4e fascicule) les fibres circulaires entoureraient de tout côté le tiers inférieur du manche du marteau. Sur des pièces bien préparées, Kessel [2] aurait reconnu que le manche du marteau est entouré par un périoste indépendant de la membrane propre dans la plus grande partie de son étendue et uni seulement avec la couche moyenne de la membrane tympanique par un repli de cette muqueuse. Il y aurait cependant deux points où la couche fibreuse du tympan s'unirait à la couche qui recouvre le marteau; en premier lieu, au niveau de la courte apophyse; en second lieu, au niveau de la région spatuliforme du manche. « Dans tous les autres points, dit Cöyne, la membrane propre n'est unie au périoste du manche que par du tissu conjonctif lâche. » Suivant Grüber, Prussack et Moos, il existerait au niveau du manche une formation cartilagineuse. D'après le premier de ces auteurs, commençant au niveau de la courte apophyse, elle dépasserait d'un demi-millimètre l'extrémité spatuliforme du manche et serait libre en haut, ce que nient Moos et Prüssack qui pensent qu'elle adhère partout à l'os.

La couche muqueuse du tympan aurait un *épithélium pavimenteux polymorphe*, ce qu'on distinguerait bien par l'imprégnation au nitrate d'argent, ses cellules étant tantôt polygonales, tantôt presque ovoïdes et alors petites. On rencontrerait (voir Kessel) ces dernières surtout au voisinage du manche du marteau. « Les grandes cellules forment par leur agglomération des sortes de territoires groupés autour d'un centre propre à chacun de ces territoires. Vers ce centre convergent les lignes sinueuses qui marquent les limites de ces cellules épithéliales et celles des espaces circonscrits par ces agglomérations de cellules. Ces centres de convergence ont une forme ronde, ovoïde ou triangulaire, et

1. Voir les mentions bibliographiques données dans les paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey et de Tillaux.
2. Traité de Schwartze (Anatomie microscopique).

présentent une apparence homogène. Ces espaces rappelleraient assez bien, disent certains histologistes allemands, les puits lymphatiques du péritoine décrits par Sweiger-Seidel. » Cöyne ne croit pas cependant à l'existence ici de véritables stomates [1]. Quant au noyau de ces cellules apparaissant lentement et difficilement à l'imprégnation argentique, il serait rejeté à la périphérie de ces mêmes cellules. Cöyne signale, dans le chorion, des fibrilles fines envoyant dans diverses directions des faisceaux plus ou moins étroits, s'imbriquant parfois avec ceux de la couche radiée de la membrane propre du tympan. « D'autres se mêlent avec ceux de la couche circulaire ; il en résulte la formation d'une sorte de système de lacunes dont les cavités communiquent les unes avec les autres. Ces espaces sont tapissés par un endothélium que l'on peut rapprocher de l'endothélium des vaisseaux lymphatiques. » Il existerait enfin dans le voisinage de l'anneau tendineux du tympan, d'après Gerlach, de petites villosités vasculaires. Comme vaisseaux cutanés, il y aurait un tronc artériel assez important (branche de l'artère stylo-mastoïdienne (voir Tillaux) provenant de la paroi postéro-supérieure, descendant le long du manche du marteau et finissant par se diviser en deux branches terminales. « Dans son trajet, elle envoie de petites branches dans des directions radiées vers la périphérie. » A l'extrémité inférieure du manche se produirait la bifurcation précitée « les vaisseaux terminaux provenant de ces différentes branches collatérales et terminales communiquant par des anastomoses transversales arrivent à un lacis capillaire qui se déverse lui-même dans un système veineux spécial. »

La couche moyenne du tympan, d'après Gerlach, Trœltsch, Rüdinger, n'aurait pas plus de vaisseaux que de nerfs.

Les vaisseaux muqueux tireraient leur origine des artères de la caisse formant un lacis très apparent autour du manche du marteau et un second lacis visible au niveau de l'anneau tendineux [2].

Les capillaires cutanés communiqueraient avec les capillaires de la couche muqueuse, là où manquent les fibres circulaires de la couche moyenne. Les veines se jetteraient soit dans les troncs veineux du conduit, soit dans ceux de la caisse. « Le sang peut suivre l'un ou l'autre de ces trajets. »

L'auteur décrit longuement (voir Kessel) les lymphatiques de

1. En effet, même pour la face inférieure du diaphragme, ils sont loin actuellement d'être généralement admis.

2. Suivant Moos il y aurait un réseau cutané et un réseau muqueux communiquant largement ensemble.

la région. Ils formeraient trois plans superposés. « Le premier est situé dans la couche cutanée. Il est constitué par un fin lacis situé immédiatement au-dessous de la couche de Malpighi de l'épiderme. Ce réseau se résout à la périphérie de la membrane, en troncs plus volumineux souvent en rapport avec les vaisseaux sanguins et qui vont se continuer dans la peau du conduit auditif externe. Le plus profond appartient à la muqueuse. Il est sous-épithélial et forme un plexus placé dans le voisinage de l'anneau tendineux, mais il est peu abondant. Les vaisseaux qui le constituent se distinguent des vaisseaux sanguins par leurs bosselures. Ils traversent les lacunes signalées au niveau de la couche moyenne et y sont pourvus d'expansions arrondies ; finalement, ils vont se continuer avec ceux de la couche cutanée. » Cöyne croit à l'existence de lacunes et de fissures lymphatiques. « Cette disposition anatomique est surtout marquée au niveau du manche du marteau. D'après le résultat des injections de Kessel, ces espaces lymphatiques communiqueraient facilement avec la cavité de la caisse [1] ».

A propos des nerfs et des réseaux qu'ils forment, l'auteur rappelle que certains histologistes allemands ont trouvé des cellules nerveuses isolées ou formées de petits amas de cellules ganglionnaires.

Décrivant le développement embryologique du tympan, Cöyne rappelle que, d'après les Allemands[2], il se développerait de bas en haut comme l'anneau tympanal, sa partie supérieure s'achevant la dernière, interrompant complètement la communication qui existait d'abord entre les deux parties de la première fente branchiale [3]. (D'après Urbantschitsch, Gradenigo et Moldenhauer, la provenance serait non pas branchiale, mais cutanée.) Les dimensions aux différents mois de la gestation sont indiquées d'après les recherches de Trœltsch. Au point de vue de l'anatomie comparée, Cöyne note que sa structure rappelle entièrement la peau quand la membrane est très superficielle comme chez les vertébrés inférieurs. Chez la tortue, le tympan serait même cartilagineux et on y trouverait comme sur le

1. Voir Henle (Die Gefässlehre, 1868, p. 243) et Moos (*loc. cit.* à propos du paragraphe correspondant de notre analyse de Tillaux). Voir aussi le paragraphe correspondant de notre analyse de Testut.

2. En somme, le tympan serait une dépendance de la plaque fibreuse qui occupe chez l'embryon la région où se trouvera plus tard la partie osseuse du conduit auditif.

3. Ou plutôt du prolongement tubo-tympanal de celle-ci (Kölliker) où se développe l'oreille moyenne.

reste de la tête, une plaque squameuse. Plane chez la taupe et la musaraigne, la membrane tympanique serait convexe chez la baleine.

L'auteur indique d'après Sappey et Tillaux les dimensions de la *caisse*. Trœltsch aurait donné des mensurations plus précises encore. Ainsi la profondeur aurait, d'après ce dernier, au niveau de l'orifice tubaire, un diamètre de 3 à 4 millimètres et demi. Au niveau du manche du marteau, la profondeur serait de 2 millimètres. Au voisinage de la voûte, elle mesurerait 5 millimètres et au niveau de la tête du marteau 3 millimètres [1].

Rien de bien spécial à noter dans la description que Cöyne donne de la paroi externe. La paroi labyrinthique est plus longuement exposée. Il fait remarquer que tous les détails de cette face très compliquée « gravitent autour d'une saillie osseuse centrale, le promontoire, située sur la même ligne verticale que le manche du marteau ». Elle serait souvent jointe à la pyramide par un pont de substance osseuse au niveau de son sommet. Sa hauteur variable oscillerait entre 4 et 6 millimètres. L'auteur décrit, d'après Sappey, les fenêtres du labyrinthe, mais il signale selon Voltolini ce fait que l'axe de la fenêtre ronde n'est pas toujours oblique, celle-ci restant parfois comme chez le fœtus parallèle à la membrane du tympan. Cöyne rappelle à propos du canal de Faloppe[2] que Henle l'a trouvé fréquemment déhiscent, ce qui serait une permanence de l'état embryonnaire (Rüdinger). La pyramide et la fossette sous-pyramidale, le canal de la corde du tympan sont exposés d'après les recherches bien connues d'Huguier (Voir sur ce sujet Steinbrugge et notre analyse de la thèse de Rozier). A propos de la paroi dite carotidienne, Cöyne mentionne assez longuement le sinus veineux de Rektowski interposé entre l'artère et l'os, et qui communiquerait largement avec le sinus caverneux. Au niveau du tegmen tympani existeraient des déhiscences signalées par Hyrtl et Toynbee; uni et plat à sa face dure-mérienne, il serait rugueux et inégal du côté de la cavité tympanique. La paroi inférieure ou jugulaire serait recouverte de saillies et de dépressions qui lui donneraient l'aspect d'un grillage. Les déhiscences qu'on y voit souvent seraient un reste de l'état fœtal. D'ailleurs, il y aurait normalement des trous pour le nerf de Jacobson et pour l'artère tympanique.

1. Voir les dimensions données par Bezold (*loc. cit.* dans notre analyse de Tillaux) et par Urbantschitsch. Consulter aussi les données de Poirrier (Anatomie médico-chirurgicale).

2. Voir à ce propos les renseignements bibliographiques donnés à propos de notre analyse du paragraphe correspondant de Tillaux.

Au niveau de la paroi mastoïdienne[1] un peu sommairement exposée, Cöyne signale la fossette sus-pyramidale de Sappey. Pour la paroi antérieure ou tubaire, l'auteur se contente d'une simple énumération des parties.

La chaîne des osselets est exposée avec beaucoup de détails, mais sans remarques vraiment originales. L'écrivain donne d'après Urbantschitsch[2] les dimensions[3] des os qui la composent. A propos de leurs articulations[4], Cöyne se contente de dire qu'elles sont entourées d'une capsule fibreuse constituant leurs ligaments intrinsèques. Rien de spécial à dire sur la manière dont Cöyne décrit les muscles de la caisse.

La façon dont il étudie la structure de la muqueuse est plus originale bien qu'il emprunte une grande partie de ses renseignements aux histologistes allemands, ses devanciers[5]. Il fait ressortir ce fait principal, que l'épithélium de la caisse varie d'après le niveau où l'on étudie. Pavimenteux polygonal sur la face postérieure du tympan, cylindrique vibratil (Kölliker), sur le plancher, sur la paroi antérieure (autour du tympan), sur la paroi mastoïdienne, pavimenteuse sur la voûte et le promontoire (Kessel). Le changement d'aspect serait, du reste, graduel. Au milieu des cellules cylindriques, on retrouverait les cellules caliciformes de Letzerih. On rencontrerait, entre ces diverses cellules, des cellules fusiformes dont l'un des prolongements

1. Voir pour l'aditus, Itard (*Traité des maladies des oreilles*, 2e vol., p. 219).

2. Voir l'édition de 1901, p. 341 de son *Lehrbuch f. Ohrenh.*, et *Arch. f. Ohrenh.*, vol. XI, p. 1.

3. Rappelons que ces os ont à la naissance à peu près la grosseur qu'ils auront chez l'adulte. Voir Rüdinger (Gehörknochelchen, *Arch. f. Ohrenh.*, 1871-72).

4. Pour le ligamentum transversum mallei, voir Bochdalek (*Osterreiche Zeits. f. practische Heilkunde*, 1866). Le ligament antérieur du marteau tend, comme le soutient Politzer, à être considéré actuellement comme un reste du cartilage de Meckel ; de la tête du marteau part une sorte de voile atteignant le toit de la caisse (ligamentum mallei superior), cloisonnant, d'après Chatelier et Gellé, la cavité de la caisse en deux.

5. Comme on le sait l'épithélium est assez variable comme type suivant les points que l'on considère (voir Kessel, traité de Schwartze : anatomie microscopique et Aschoff, *Zeits. f. Ohrenh.*, vol. 31, p. 305). Des glandes ont été retrouvées par Troeltsch (Anatomie des Ohres, édition, 1865) et par Wendt (*Arch. der Ohrenheilk*, 1870, vol. 11, p. 252). Voir aussi sur ce sujet Bulle (zur Anatomie des Ohres. *Arch. f. mik. anat.*, vol. 29, p. 237, 1887). Pour les vaisseaux voir nos indications bibliographiques pour les chapitres correspondants de nos analyses de Sappey et de Tillaux; pour les glandes lymphathiques de la muqueuse, Nasiloff (Ueber eine Lymphrdrüs in des Schleimhaut der Trommelhöhle. *Centralblatt f. medicinische Wissenschaft*, 1869, n° 17).

polaires se perdrait entre les cellules ciliées et l'autre dans le tissu sous-muqueux. Celui-ci serait formé d'une première couche fibrillaire assez compacte et d'une conche périostale. A cette couche sous-muqueuse se rattacheraient les ligaments qui parcourent la cavité. Ils seraient d'origine pathologique d'après Trœltsch, normaux d'après Kessel et Politzer.

Comme pour le tympan, il y aurait un réseau lymphatique proprement dit et un système lacunaire (voir Kessel). L'auteur ne se prononce pas sur les glandes; il se contente de rappeler l'opinion affirmative de Trœltsch, Lucae et Wendt. Il termine sa description de la cavité tympanique par exposer l'état de la caisse pendant la vie fœtale et chez les différents mammifères.

Cöyne a bien étudié la disposition des parties au niveau de la fenêtre labyrinthique; à propos de la fenêtre ovale, il rappelle que la base de l'étrier dépasse la branche postérieure de cet os formant par cela même une saillie ou apophyse « dont la surface de contact avec le pourtour de la fenêtre ovale est coupée à angle droit ». En avant, l'extrémité antérieure apparaîtrait très allongée, mince, et constituerait une surface oblique à angle aigu du côté de la face vestibulaire. Toute la facette de l'étrier, son pourtour et toutes les parties en contact avec le vestibule se trouveraient, dit l'écrivain, recouverts par une couche fibreuse, l'analogue du périchondre. Le cartilage de la facette articulaire contiendrait en son milieu des cellules allongées et disposées parallèlement à leur grand diamètre dans le sens de la longueur. « On retrouve également une couche mince de cartilage hyalin sur tout le pourtour des lèvres de la fenêtre ovale. Le cartilage du pourtour de la base de l'étrier est uni au cartilage du pourtour de la fenêtre ovale par une série de faisceaux fibreux entremêlés de fibres élastiques. Ces faisceaux s'entrecroisent et forment un système réticulaire. Au niveau de la cavité tympanique, ces faisceaux fibro-élastiques donnent naissance à un ligament orbiculaire[1] recouvert par la muqueuse qui tapisse cette cavité. On retrouve également un ligament orbiculaire du côté de la cavité vestibulaire, constitué de la même façon et renforcé au niveau de sa continuation avec le périchondre de la base de l'étrier. On voit aussi que la fenêtre ovale est constituée par une formation assez compliquée dans laquelle la base de l'étrier est fixée par une sorte de symphyse articulaire qui se prête à l'amplitude du mouvement calculée par Helmholtz

1. Pour ce ligament annulaire, voir Magnus (Virchow's *Arch.*, vol. 20, p. 20, 1861) et Eysell (*Arch. f. Ohrenh.*, vol. 5, p. 238).

(1/18 à 1/24 de millimètre mais bien moins suivant Marage). » Le périoste de la rampe tympanique passerait d'une lèvre à l'autre de la fenêtre ovale et doublerait en cet endroit la muqueuse de la caisse (Hensen, Boettcher).

A l'époque où écrivait l'auteur, la structure de l'*apophyse mastoïde* était encore assez mal connue, bien que Murray, Bück et Toynbee, en Angleterre, Sappey [1] et Délaissement [2], en France, eussent commencé à débrouiller ce difficile problème. Barety et Renault [3] avaient même, en 1869, lors de leurs travaux sur les otites moyennes des nourrissons, signalé la permanence de l'antre aux premières périodes de l'existence. Cöyne utilisant également les recherches de Troeltsch, de Joseph, etc., admet deux systèmes de cellules. « Cette partie accessoire de la cavité tympanique se compose de deux portions secondaires : la premières et horizontale et placée au même niveau que la cavité même de la caisse ; la seconde, qui se *développe plus tardivement*, *est située plus bas et plus superficiellement* que la précédente et remplit l'apophyse mastoïde. » Comme on le voit, la distinction des cellules antrales des cellules d'origine diploïque est déjà des plus nettes [4]. « La région horizontale, continue l'auteur, ou antre mastoïdien, est déjà développée dans l'enfance. Elle est située immédiatement en arrière de la caisse avec laquelle elle continue par le canal *pétro-mastoïdien* (nom donné à l'aditus par les anatomistes français de la période précédente). Elle est formée d'une grande cavité anfractueuse sur laquelle viennent s'ouvrir quelques cavités plus petites et qui communiquent largement avec elle. L'orifice du canal pétro-mastoïdien occupe la partie supérieure de la paroi postérieure de la caisse, immédiatement au-dessous de la voûte. Cet orifice et le canal très court qui le continue sont de forme prismatique et triangulaire. Sa paroi interne est lisse et convexe. Elle répond à la convexité du canal demi-circulaire externe placé horizontalement. Sa paroi supérieure est concave et parsemée de rugosités. Sa paroi externe est la plus régulière et reste

1. Cet anatomiste, comme on l'a vu précédemment, signale non seulement l'aditus, mais le prolongement que la caisse envoie dans l'apophyse et qui se cloisonnerait en cavités secondaires plus ou moins indépendantes.

2. Il a bien fait connaître surtout les cellules de la pointe. Voir plus loin l'analyse de sa thèse et consulter aussi notre précédente analyse de Poinsot.

3. *Arch. de Phys.*, 1869. Leur mention de l'antre est très brève, mais montre qu'ils connaissent bien sa constance même chez les très jeunes sujets.

4. Voir Zoja, Engel, Hyrtl, cités à propos des paragraphes correspondants de notre analyse de Sappey. Voir aussi le travail de Schwartze et Eysell (mentionné *eodem loco*).

plane. Dans toute son étendue le canal pétro-mastoïdien est formé par l'accolement de la portion pétreuse en dedans et en avant, avec la portion mastoïdienne (écailleuse) en arrière et en dehors. La cavité elle-même et ses annexes immédiates existent même chez l'enfant nouveau-né. Elles occupent la partie de la région mastoïdienne qui est située au-dessus de la base de l'apophyse mastoïde. Cette cavité, souvent unique, est très développée dans l'âge adulte et quelquefois subdivisée en plusieurs cavités secondaires par des lamelles osseuses [1]. » L'auteur rappelle ce fait qu'avaient signalé déjà ses devanciers, notamment Breschet et Sappey, que chez le vieillard ces cavités s'agrandissent et tendent à se confondre entre elles [2].

Cöyne a déjà quelques notions sur les cellules mastoïdiennes aberrantes sur lesquelles Sappey avait déjà insisté [3]. « D'autre part, il se développe dans leur voisinage immédiat de nouvelles cavités qui forment des *prolongements mastoïdiens quelquefois très étendus* dans l'espèce humaine. C'est ainsi qu'elles envahissent la partie voisine de la portion *écailleuse* jusque dans le voisinage de l'apophyse zygomatique et *surplombent de cette manière la partie la plus interne du conduit auditif externe.* En arrière, elles s'étendent jusqu'au voisinage de la *suture temporo-occipitale*, mais leur développement le plus important, le plus étendu et le plus constant se produit dans l'intérieur de l'apophyse mastoïde. » A ce propos, l'auteur signale assez nettement la variété dite « scléreuse » et la diploïque [4] ». Elle est (l'apophyse), dit-il, tantôt « formée de tissu compact et tantôt la substance diploïque est prédominante ; dans la vieillesse, on trouve souvent de la sclérose osseuse et l'apophyse est transformée en une sorte d'ostéome ; dans d'autres cas plus rares, c'est l'atrophie qui s'est produite ». Dans ce cas, celle-ci pourrait, par la résorption des cloisons osseuses, aboutir à une mise à nu partielle du sinus latéral [5]. Cöyne déclare que la muqueuse qui tapisse les cellules mastoïdiennes est absolument identique à celle de la caisse. En somme, dans ce remarquable paragraphe où Cöyne a fait preuve de recherches originales intéressantes, il ne manque, ainsi que nous l'avons déjà dit pour le paragraphe correspondant de l'ar-

1. Voir le travail de Lenoir que nous analysons plus loin.
2. Parfois aussi elles se transforment en une masse de tissus compacts (apophyse scléreuse).
3. En rappelant ce qui se passe chez les mammifères et les oiseaux.
4. Voir notre analyse de la thèse de Délaissement et surtout Zuckerkandl (*loc. cit.*).
5. Voir plus loin l'analyse de la thèse d'Aka.

ticle de Poinsot sur la mastoïde, que les déductions chirurgicales. Il est regrettable qu'il n'ait pas su s'inspirer à ce point de vue du remarquable travail de Schwartze et Eysell, publié en 1873, sur ce sujet, dans les *Archiv für Ohrenheilkunde*.

Cöyne décrit longuement la structure de la *trompe*[1]. Il fait remarquer que dans l'espèce humaine le squelette osseux forme « une sorte de fissure triangulaire dont la base située en haut serait séparée par une lamelle osseuse mince du canal arrondi qui loge le muscle du marteau. Quelquefois cette lamelle de séparation s'incurve à sa partie supérieure et rétrécit la partie correspondante du canal qui alors est presque au même niveau que la loge du muscle du marteau ». Il fait observer que l'extrémité interne de cette charpente osseuse est oblique et dentelée. Sa formation molle pénétrerait dans l'intervalle des dentelures, « de telle sorte qu'extérieurement la paroi cartilagineuse paraît une simple prolongation de la paroi osseuse. Cependant le cartilage hyalin n'est pas rattaché directement à l'os. Cette union se fait par l'intermédiaire d'un cartilage fibreux qui passe de l'os au cartilage hyalin où il disparaît et établit la transition, ce dont on peut s'assurer par des coupes fines microscopiques, où l'on voit à la limite du tissu osseux apparaître quelques capsules cartilagineuses disséminées dans un stroma fibreux. Puis cette dernière formation disparaît au fur et à mesure que le nombre des capsules augmente ». L'auteur indique, d'après Rüdinger, la forme assez variée, d'après l'espèce de mammifères, de ce canal cartilagineux qui n'est pas en réalité complet. « Dans le voisinage de la région osseuse, le cartilage a la forme d'un crochet à angle droit » qui, cartilagineux en avant et en haut, présenterait en arrière un vide comblé par une prolongation de la paroi osseuse de la trompe : au niveau du pavillon, les coupes démontreraient que le cartilage n'existe qu'en haut, en arrière, sur le tiers supérieur de la paroi antérieure, le reste étant constitué par du tissu fibreux[2]. Cöyne fait remarquer, après Tillaux, que le fibro-cartilage tubaire peut être multiple dans certains cas. Sa face convexe supérieure serait rattachée à la base du crâne par

1. Voir L. Mayer (Studien über die Anat. des Canales Eustachii Munich, 1866); Leydig (Handbuch der Histol. des Menschen, 1867); Gerlach (Zur Morphol. der Tuba Eustachii in *Arch. f. Ohrenh.*, 1875, vol. X); Zuckerkandl (Anat. and physiol. der Tuba, in *Arch. f. Ohrenh.*, 1875) Rüdinger (Beitr. zur Anat. and Histol. der Tuba Eustachii, Munich, 1865 et Beitr. zur Vergleich. Anat. der Ohrtrompette, Munich, 1870); Urbantschitsch (Zur Anat. der Tuba Eustachii des Menschen in *Arch. f. Ohrenh.*, 1876, vol. II); Reitmann (*Monat. f. Ohrenh.*, 1903, février), etc.

2. Voir Sappey.

du fibro-cartilage renfermant des îlots arrondis de capsules cartilagineuses. La portion fibreuse de la trompe serait bien moins étendue que la portion cartilagineuse. « C'est une lamelle qui part du sommet du bec du cartilage en avant et qui va rejoindre en bas et en arrière le tissu sous-muqueux de ce même cartilage. Par suite de cette disposition, les deux tiers inférieurs de la paroi antérieure et le bord inférieur de la trompe sont limités par une membrane fibreuse tapissée en dedans par la muqueuse, doublée et renforcée sur sa face externe par un appareil musculaire que nous aurons à étudier. » Même à son origine externe elle s'épaissirait à mesure qu'elle se porte en dedans, pour se terminer au pavillon par un tractus épais et résistant, un peu moins développé dans l'intervalle des deux muscles salpingiens. « Le tissu connectif qui le constitue est dense en haut, moins résistant en bas et infiltré de lobules adipeux. » Cöyne fait remarquer que chez le nouveau-né où la paroi inférieure paraît très développée, la partie membraneuse est par cela même plus étendue que chez l'adulte ; de plus, il rappelle qu'à cet âge le crochet cartilagineux [1] est très petit.

Les deux muscles péristaphylins sont parfaitement décrits par l'auteur, mais sans détails nouveaux [2].

La muqueuse est longuement étudiée. « Au niveau du pavillon elle est épaisse, plissée et remplie de glandes en grappe [3], dont on peut apercevoir les orifices à l'œil nu. Elle s'amincit au fur et à mesure que l'on se rapproche de la caisse. » Adhérente, mais plissée, elle formerait de véritables valves qui, au niveau de la caisse, se prolongeraient sur le plancher en fins replis villeux, tandis que dans le reste du pourtour de l'orifice tympanique de la trompe la muqueuse apparaîtrait lisse : elle se continuerait avec le périoste dans la portion osseuse, sans ligne de démarcation apparente et aurait à ce niveau de 0^{mm} à 0^{mm} 112 d'épaisseur. Cöyne rappelle que dans la partie qui répond à la cloison de séparation d'avec la loge du marteau, on trouverait des éléments lymphoïdes découverts par Rüdinger. L'épithélium prismatique cilié et la couche sous-épithéliale fibreuse enverraient des prolongements apparents dans l'intérieur de l'os. L'épaisseur de cet épithélium serait de 0,020 millimètres et serait formée de plusieurs couches de cellules, allongées à la surface libre, étroites et plus larges à leur portion adhérente. Le

1. Voir Urbantschitsch (*Wien. med. J.*, 1875, p. 39).
2. Voir Kostanecki (*Arch. f. mik. Anat.*, vol. 32 ; Trœltsch (*Anat. des Ohres*) et Rüdinger (précédemment cité à propos de la structure).
3. Voir Gerlach (*loc. cit.* page précédente).

noyau serait rapproché de leur pointe. A leur partie profonde entre leurs interstices, on rencontrerait des cellules inversement orientées, à base élargie, reposant sur le basement-membrane. Schultze et Rüdinger auraient retrouvé des cellules épithéliales caliciformes analogues à celles décrites par Letzerich sur l'intestin.

Les glandes ne feraient défaut que dans la portion de la muqueuse qui tapisse la partie concave du crochet cartilagineux. Ce seraient des glandes en grappe acineuses.

La description du *labyrinthe* constitue certainement la partie la plus originale et la plus intéressante de la magistrale étude que Cöyne a fait paraître sur l'appareil auditif dans le Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales de Dechambre. Nous insisterons relativement peu sur ce qu'il dit du labyrinthe osseux, fort bien exposé, du reste, mais sur lequel il lui était impossible de faire beaucoup de remarques nouvelles, le squelette de l'oreille interne ayant été déjà amplement exploré par ses devanciers, pour nous préoccuper surtout de sa description du labyrinthe membraneux, sujet de sa thèse d'agrégation. L'écrivain a su s'inspirer, dans ses deux monographies successives, des travaux si fouillés et si remarquables des histologistes allemands, mais il y a ajouté çà et là par ses recherches personnelles, principalement sur les *embryons* de chats.

Le *vestibule osseux*, dit-il, irrégulièrement ovoïde, mesurerait de 4 à 8 millimètres de hauteur et de 5 à 6 millimètres de profondeur.

La paroi interne correspondant à la partie profonde du conduit auditif interne présente, dit-il, entre ces deux fossettes bien connues, une crête dite vestibulaire sur laquelle l'auteur s'étend assez longuement[1]. Commençant à la partie inférieure du vestibule, dans le voisinage de l'orifice vestibulaire, elle se porterait d'abord en haut puis se recourberait en haut et en avant, puis enfin en avant pour se terminer au-dessus de la fenêtre ovale, formant à ce niveau une petite saillie triangulaire appelée pyramide. Au point où de verticale elle devient transversale elle offrirait un épaississement plus ou moins notable et enverrait une petite crête oblique, en haut et en arrière qui limiterait la partie postérieure de la fenêtre ovale. Au-dessous de la portion horizontale et par conséquent terminale de la dite crête existe la fossette dite hémisphérique qui occupe la partie inférieure de la paroi interne du vestibule au-dessus de l'orifice dit vestibulaire[2].

1. Voir Sappey.

2. Voir pour la crête vestibulaire Reichert (*Acad. der Wissenschaft.* Berlin, 1864.

En arrière, l'auteur signale la fossette sulciforme, sorte de gouttière allongée, oblique en haut et en arrière, se dirigeant vers l'embouchure commune des canaux demi-circulaires supérieur et postérieur. Cöyne mentionne à son sommet l'orifice de l'aqueduc du vestibule [1] qu'il décrit d'après Sappey. Il en est de même des trois taches criblées par où passent les trois branches du nerf ampullaire.

Sur la face externe du vestibule sont, comme on le sait, les orifices des canaux demi-circulaires, l'orifice de la fenêtre ovale et l'orifice qui fait communiquer le vestibule avec le limaçon. « Ils sont disposés par rangées [2] étagées de haut en bas, comprenant chacune deux orifices, sauf l'inférieure qui en renferme trois. On les distingue aussi en antérieurs et postérieurs, à chaque étage. La rangée supérieure occupe l'angle de réunion de la paroi externe avec la voûte. L'orifice antérieur est elliptique situé sur un plan plus élevé que son congénère, plus large, et forme l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire supérieur. Le second est postérieur, plus bas que le précédent, et constitue l'embouchure commune des canaux demi-circulaires supérieur et postérieur. La rangée moyenne est représentée par deux orifices qui tous les deux appartiennent au canal demi-circulaire externe. L'antérieur est plus large, situé immédiatement au-dessus de la fenêtre ovale, et correspond à l'orifice ampullaire. L'autre, en général plus petit que le précédent, est situé en arrière de son congénère. La troisième rangée comprend : en avant un orifice ovoïde allongé transversalement et qui s'ouvre dans la caisse : c'est la fenêtre ovale. En arrière est un orifice arrondi correspondant à l'orifice inférieur ou ampullaire du canal demi-circulaire postérieur. Entre ces deux orifices, plus bas qu'eux, presque au-dessous de la fenêtre ovale, on en trouve un troisième allongé dont le grand axe est oblique en bas et en dedans : c'est l'orifice d'entrée de la rampe vestibulaire du limaçon, séparé de la fenêtre ronde [3] et de la rampe tympanique par l'extrémité inférieure et externe de la rampe vestibulaire qui va se continuer avec l'origine de la lame spirale. »

Quant aux autres faces qu'il englobe dans une sorte de circonférence Cöyne est assez bref et se contente surtout d'une énumération.

1. Voir Böttcher et Reichert (Dubois Raymond, *Arch.*, 1869, p. 375).
2. Voir plus loin l'analyse d'une note de Cannieu et Gentes sur le vestibule osseux.
3. Voir plus loin notre analyse de la thèse de Benoît-Gonin.

Rien de bien spécial à signaler aussi sur ce que dit l'écrivain à propos des *canaux demi-circulaires* [1], pour lesquels l'écrivain adopte la terminologie de Sappey qu'il suit assez étroitement dans la description qu'il donne de cette portion de l'oreille interne.

Après avoir indiqué le mode de constitution du *limaçon* (lame des contours, noyau du limaçon, lame spirale osseuse, aqueduc du limaçon) et comparé l'organe à un tube creux conoïde enroulé en spirale autour d'un axe conoïde, osseux également et droit, situé au centre, Cöyne rappelle que la lame des contours est formée par du tissu osseux spongieux chez l'enfant, compacte chez l'adulte. Elle répond en haut au coude déterminé par les deux premières portions de l'aqueduc de Fallope, en bas elle répond à la caisse du tympan, en avant et en bas au coude que forme le canal carotidien, en avant à la loge osseuse du muscle du marteau, en arrière au vestibule. « La partie de la lame, visible à l'extérieur, est élargie à sa base et correspond au sommet du promontoire où elle commence entre la fenêtre ovale et la fenêtre ronde. De là elle se porte un peu en bas et en avant jusqu'au niveau du canal carotidien, puis en haut, ensuite en arrière, se place là en arrière et en dedans de l'aqueduc de Fallope et vient rejoindre l'extrémité antérieure de la fenêtre ovale où se termine le premier tour de spirale. A partir de ce point elle décrit deux tours de spire concentriques au premier. Ces tours sont divisés par étage de la base au sommet et sont unis, de la manière la plus intime, au niveau du sillon qui marque la juxtaposition des deux tours de spire contigus. Il est impossible de séparer en ce point les deux lames. » Examinée par le dedans on devrait distinguer à la lame des contours une portion interne soudée à l'axe du limaçon et une partie externe sphérique qui est en face de cet axe. Comme Sappey, l'auteur admet qu'elle décrit trois tours de spire complets. « La paroi externe décrit deux tours complets pour arriver au sommet de l'axe, puis continuant à s'élever, elle décrit un troisième tour au-dessus de ce sommet : elle donne ainsi naissance à une gouttière curviligne

1. Voir pour la direction de ces canaux Guye (*Monats. f. Ohrenh.*, 1896, vol. 30, p. 72) et Lange (*Anat.*, 1re édition, p. 721). C'est sous le canal semicirculaire supérieur que l'hiatus subarcuatus vient s'aboucher dans l'intérieur du crâne (Wagenhauser zur Anatomie des kindlichen Schläfenbeins. *Arch. f. Ohrenh.*, 1882, vol. 19, p. 95) chez l'enfant. Pour la situation générale des parties du labyrinthe consulter Sœmmering (Icones organ. auditus humani, Francfort, 1806) et Arnold (Icones organum sensuum, Turin, 1836). Voir aussi, pour l'ensemble de ces canaux semi-circulaires, la thèse de Bourguet analysée plus loin.

dont la demi-circonférence extérieure est épaisse et compacte et constitue le sommet en coupole du limaçon. La paroi interne formée d'abord par une seule lame puis après le premier tour par l'accolement et la réunion en une seule des deux lames juxtaposée est plus fragile que la portion externe, moins épaisse et elle peut être détachée du noyau ou axe. » Elle ne s'élèverait pas au-dessus dudit noyau comme le fait la précédente et par conséquent ne comprendrait que deux tours, se terminant par la lamelle dite infundibuliforme. Le noyau, décrit assez longuement par l'écrivain, constituerait un segment de cône creux, large de 3 millimètres à sa base et de 1 millimètre à son sommet. Il présenterait de nombreux trous (lame criblée spiroïde de la base du limaçon) qui comme le noyau dont elle dépend ne décrit que deux tours de spire. Cöyne mentionne à ce propos la crête osseuse de Sappey qui sépare la double série de trous de la dite lame spiroïde et l'orifice qui se trouve au sommet du noyau et communique avec le canal central [1].

La lame spirale constitue, comme on le sait, une cloison transversale qui sépare le tube cochléaire en deux rampes. Elle est composée d'une portion osseuse et d'une portion membraneuse, la première décrivant deux tours complets [2]. Au-dessous du point d'attache de la lame spirale et de la columelle existeraient les saillies en colonnes de la rampe tympanique « qui donnent à la partie du noyau saillante dans la rampe tympanique l'apparence d'une colonne cannelée ». Le canal spiral [3] de Rosenthal serait tantôt dans le voisinage immédiat de l'axe, tantôt un peu plus en dehors, d'après l'espèce animale considérée. « Chez l'homme, le canal spiral est placé très près de l'axe et très bas, de telle sorte que sa paroi interne est formée par les lames osseuses du noyau du limaçon et ses parois supérieure et inférieure par les deux lamelles de la lame spirale ; mais il correspond dans la plus grande partie de son étendue à la rampe tympanique. En effet, le noyau osseux est formé de plusieurs lamelles parallèles les unes aux autres, réunies par des brides osseuses transversales. La lame spirale s'insère sur celle de ces lames qui est la plus intérieure. Celle des deux lamelles de la

1. Voir pour tous ces détails du labyrinthe osseux Siebenmann (Die Corrosionsanatomie des Knöchernen menschlichen Labyrinth, 1890).

2. Elle part, comme dit l'auteur, de l'extrémité inférieure de la crête vestibulaire et va se terminer sous la coupole. Son bord libre est convexe et plus long que le bord concave adhérent à la columelle où la lame spirale se continue avec la zone interne réfléchie de la lame des contours.

3. Il est contenu dans le bord concave de la lame spirale ou bord adhérent.

lame spirale osseuse qui forme la paroi supérieure de Rosenthal se sépare à angle droit de l'axe et se dirige transversalement en dehors. La paroi externe et inférieure du canal est formée par une lamelle plus épaisse que la précédente, qui partant des parties les plus extérieures de l'axe, située en dehors de la lame criblée spiroïde, donne naissance aux colonnes de la rampe tympanique. Cette lame osseuse se dirige presque verticalement en haut en s'élargissant, puis se dirige transversalement en dehors, parallèle à la paroi supérieure et séparée d'elle par l'espace que renferme les branches terminales du nerf cochléaire. Il résulte de cette disposition que sur une coupe faite suivant le grand axe du limaçon le canal spiral est représenté par un espace ovoïde dont les parois sont formées par les parties osseuses que nous venons de signaler, sauf en deux points où existent des orifices. » L'un de ces orifices, inférieur, met le canal de Rosenthal en communication avec le canal central de l'axe, l'autre externe est situé au point où les deux lamelles deviennent parallèles. « Immédiatement en dehors du canal de Rosenthal la lame osseuse est formée de deux lamelles qui pour certains auteurs sont complètement indépendantes l'une de l'autre et qui pour d'autres sont réunies par des travées osseuses en autant de canaux secondaires destinés à loger les filets nerveux provenant du ganglion spiral. » Si Corti et Kölliker ont adopté la deuxième opinion, la première a été soutenue par Krause[1] et Deiters[2]. Lœvenberg[3] était partisan d'une opinion transactionnelle, c'est-à-dire qu'il croyait que la première disposition existait chez l'homme et la seconde chez certains animaux; Cöyne conclut de ses recherches personnelles que chez l'homme l'avis de Kölliker (indépendance des deux lames) est le seul exact. Après avoir signalé les deux plaques qui terminent extérieurement les deux lamelles, et indiqué leur mode de constitution (tissu compact se raréfiant en dehors pour former une fine lamelle percée de trous), l'écrivain décrit brièvement les deux rampes du limaçon[4],

1. Handbuch des menschlichen Anatomie. Hanovre, 1842.

2. Beiträge zur Kentnisse der Lamina spiralis membranacea, etc. Bonn, 1860.

3. La lame spirale du limaçon de l'oreille de l'homme et des mammifères. Paris, Baillière, 1867-68 et *J. de phys.* de Robin, 1866-68.

4. Pour le ductus cochlearis contenu dans la rampe du vestibule consulter Reissner (Müller's *Arch.*, 1854, p. 420); il est limité en haut par la membrane de Reissner, en bas par la lame spirale et en dehors par la paroi externe du limaçon. Il se termine en haut en cul-de-sac au niveau de l'hélicotrême (Urbantschitsch).

l'aqueduc du limaçon [1], puis dit quelques mots sur le *conduit auditif interne.*

Le *labyrinthe membraneux* avait déjà été remarquablement étudié par Coyne dans sa thèse d'agrégation de 1873 grâce à ses recherches personnelles sur des embryons de chat et de chien. L'auteur y contredisait sur plusieurs points les très importants travaux de Loewenberg sur le même sujet que nous analyserons plus loin tout en rendant justice à la grande valeur de ces recherches. Il était donc bien préparé à nous donner une monographie excellente des parties molles de l'oreille interne, et, de fait, celle-ci constitue la partie la plus originale et la plus intéressante de son article sur l'appareil de l'ouïe. Il commence par faire ressortir l'importance fondamentale de cette portion de l'organe auditif [2] à l'aide de considérations tirées de la physiologie, de l'anatomie comparée et de l'embryologie, puis après avoir indiqué sa forme générale il aborde la description du *vestibule membraneux*, et rappelle que celui-ci est composé de l'utricule et de la saccule, qui ne remplissent qu'imparfaitement la cavité osseuse dans laquelle elles sont contenues (les deux tiers environ d'après Kölliker [3]), plus rapprochées de l'os au niveau de la paroi interne qu'au niveau de la paroi externe, séparées qu'elles sont de l'étrier à ce niveau par une couche assez épaisse du liquide de Cotugno. Böttcher [4] avait admis que les deux vésicules communiquaient par un petit canal ; d'autres affirmaient l'indépendance de l'utricule et de la saccule. Le vestibule osseux, revêtu d'un périoste assez épais, n'aurait, affirme Cöyne, aucun épithélium de revêtement, quoi qu'en ait dit Rüdinger [5]. « Nous l'avons cherché à plusieurs reprises chez le chat et le chien, soit par imprégnation d'argent ou d'acide osmique, et coloration au picrocarminate, nous ne l'avons jamais trouvé [6]. » C'est

1. Voir Weber-Liel (*Monats. f. Ohrenh.*, 1879, p. 33).

2. Voir les indications bibliographiques contenues dans les paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey et Tillaux.

3. Handbuch des Gewebelehre, 1867.

4. Zur Entwickelung und Bau des Gehörlabyrinths, Dorpat, 1869 et Weitere Beiträge zur Anatomie der Schnecke. *Virchow's Arch. f. path. Anat.*, 1859, vol. 17, p. 343.

5. Ueber das haütige Labyrinth. *Artliches Intelligenzblatt*, 1866, et Vergleichende Anatomische Studien über das haütige Labyrinth. *Monats. f. Ohrenh.*, 1867, n° 2.

6. S'il n'y a pas d'épithélium il y a du moins un endothélium qui tapisse le périoste des espaces creux labyrinthiques (voir Kessel, Traité de Schwartze, anatomie microscopique : die Sackchen des Verhofs, p. 129) et les ligaments qui les traversent et que Schwalbe a comparés aux filaments des espaces sous-arachnoïdiens.

à peine si la surface de ce périoste présente çà et là quelques cellules, mais à l'intérieur de la membrane fibreuse en question, on trouverait des cellules pigmentaires (Henle) et des concrétions calcaires (Kölliker). Son épaisseur augmenterait là où il est adhérent avec l'utricule et la saccule, c'est-à-dire en dedans.

L'*utricule* ovoïde, à grand diamètre transversal mesurant 3 à 4 millimètres, à diamètres verticaux et antéro-postérieurs ne dépassant pas 2 millimètres serait la vésicule vestibulaire la plus grande. Sa surface interne serait lisse sauf au niveau de la saillie connue sous le nom de tache auditive[1], placée à la partie interne de l'utricule et à contours assez distincts mesurant 3 millimètres de longueur et 2 millimètres de largeur. L'auteur rappelle que d'après Stefensand[2], il existerait au niveau des orifices des canaux demi-circulaires une sorte de repli constituant une cloison incomplète, qui recevrait quelques filets nerveux, mais beaucoup moins que la macula acustica. L'écrivain a fixé grâce à la méthode des injections coagulables, la situation exacte de l'orifice de l'aqueduc du vestibule membraneux que Böttcher et les autres anatomistes n'avaient pas suffisamment précisée. Il a montré « qu'il s'abouchait en bas, en arrière et en dedans, dans le voisinage immédiat et au-dessus de la rainure qui marque la séparation de la saccule d'avec l'utricule ».

La *saccule*[3] arrondie, mesurant 1 mm. 5 dans ses différents diamètres, occupe au-dessus de l'utricule la partie la plus déclive du vestibule osseux. Elle présente elle aussi en dedans une tache auditive[4] ayant à peu près les mêmes dimensions que celle de l'utricule.

Les *canaux demi-circulaires membraneux* contenus dans les canaux osseux de même nom n'occuperaient qu'une portion de la cavité dans laquelle ils sont situés. Suivant Sappey, ce serait la moitié ou les deux tiers, mais Cöyne ne pense pas que ces chiffres soient exacts. Il croit que l'espace occupé par la périlymphe est beaucoup plus considérable ainsi que l'affirment les auteurs allemands A la partie convexe, ces tubes membraneux seraient réunis à la partie correspondante de l'os par des adhérences fibreuses assez épaisses. C'est en ce point que leur gros-

1. Rüdinger a montré qu'elle est placée tout contre la macule correspondante du saccule, à angle droit de celle-ci.

2. Untersuchungen ueber die Ampullen des Gehörorgans. Müller's *Arch.*, 1855.

3. Sacculus rotundus de Scarpa (Anatomicæ de auditu et olfactu Ticini, 1789.

4. A ce niveau le saccule forme un récessus (sinus utriculatus sacculi) mentionné par Retzius Das Gehörorgan der Wirbelthiere. Stockholm, 1881-84).

seur serait la plus considérable. Elle aurait, d'après Rüdinger, de 28 millimètres, tandis que dans la partie libre celle-ci ne mesurerait que 18 millimètres.

Les canaux demi-circulaires membraneux et le vestibule membraneux posséderaient sensiblement la même structure. On y distinguerait :

1° Une couche fibreuse extérieure où Rüdinger [1] aurait constaté la présence d'un plexus réticulé qu'il croit de nature nerveuse et où Kölliker aurait retrouvé des cellules pigmentaires analogues à celles de la lamina fusca de la choroïde ;

2° Une membrana propria très mince, vitreuse, amorphe, regardée comme cartilagineuse par Hasse [2] et Deiters [3] chez les poissons, les reptiles et les oiseaux, au niveau de laquelle l'acide acétique permettrait, d'après Kölliker, de déceler de nombreux noyaux cellulaires ;

3° Des végétations regardées comme normales par Rüdinger [4] et Voltolini, comme pathologiques par Lucae [5] et plusieurs autres. Elles n'existeraient pas à la période fœtale, et ne se montreraient jamais dans le vestibule membraneux. Elles se développeraient chez l'adulte vers le bord libre des canaux demi-circulaires membraneux. Leur forme générale serait celle d'une massue. Hyalines, amorphes, l'acide acétique y décélerait comme dans la membrane propre des noyaux et des striations concentriques ;

4° Ces végétations papillaires seraient revêtues d'un épithélium pavimenteux qui constituerait la quatrième couche, la plus interne.

Revenant à la structure très compliquée des *taches auditives*, Coyne rappelle que, d'après Steifensand [6], elles seraient constituées: 1° par une couche conjonctive extérieure, 2° par une membrane propre plus épaisse en ces points que partout ailleurs et criblée au niveau du revêtement épithélial de petits orifices qui

1. Das haütige Labyrinth. Stricker's Handbuch der Lehre der Geweben, II, 1872.

2. Bogenapparat der Vogel : Siebold's und Kölliker's *Zeits. f. wiss. Zoolog.*, vol. 17, 4e fascicule ; zur Morphologie des Labyrinth des Vögels in Anatomische Studien, 1872 ; Bemerkungen über das Gehörorgan der Fische, der Frosche. *Zeits. f. Zoolog.*, vol. 18. Sämmliche Abhandlungen ueber die Gehörorgane der Vogel, Frosche und Fische. *Arch. f. Ohrenh.*, 1869.

3. Ueber das innere Gehörorgan der Amphibien. Reichert und Dubois-Raymond, *Arch.*, 1862, p. 277.

4. *Loc. cit.*

5. Ueber Eigenthümliche in der haütigen Canalen des menschlichen Ohres vorkommende Gebilde. *Virchow's Arch.*, vol. 35, 1866 et vol. 54, 1872.

6. Untersuchungen über die Ampullen des Gehörorgans. Muller's *Arch.*, 1835.

donnent passage à des tubes nerveux, 3° par un revêtement épithélial formé de cellules d'aspect spécial cylindrique nucléaire et fusiforme. Elles varieraient un peu d'après l'espèce animale considérée. Chez les oiseaux, leur épaisseur serait de 16 millièmes de millimètre, chez les poissons de 80 millimètres ; chez l'homme, le chiffre tiendrait la moyenne entre ces chiffres extrêmes. Plus grande sur les taches, elle s'amoindrirait sur les lames semilunaires (végétations des canaux) ; ces cellules sembleraient, dit Cöyne, distribuées en deux couches, dont la plus profonde serait formée de cellules nucléaires lâchement unies entre elles et où se terminent les extrémités nerveuses. La couche superficielle présenterait les cils auditifs rigides [1] décrits par Max Schultze comme de longues fibres résistantes, amincies à leur extrémité libre et s'unissant dans leur partie profonde à des cellules dont ils sont une dépendance [2]. Ils seraient agglutinés ensemble par une substance gélatineuse.

Les nerfs [3] qui vont se distribuer à l'utricule, à la saccule et aux canaux demi-circulaires membraneux plongeraient dans la substance conjonctive ou couche externe qui relient ces vésicules aux parois osseuses, se diviseraient alors en deux rameaux aplatis, auxquels se mélangent les prolongements de cellules ganglionnaires, puis pénétreraient dans les taches auditives pour se terminer dans la couche d'épithélium. Chaque tube nerveux cheminerait par un canal spécial que lui forme la membrane propre. On ne sait encore, dit Cöyne, si le cylindre-axe passe seul ou s'il est encore accompagné par ses membranes, les avis des auteurs différant sur ce point. Les fibres nerveuses se subdiviseraient d'abord en deux, puis en un grand nombre de branches qui forment un *réseau d'où partiraient des fibrilles qui se rendraient à la base des cils auditifs rigides.*

A propos de l'aqueduc du vestibule, Cöyne s'en tient aux indications de Hasse [4] à propos de la structure de la membrane qui le tapisse en dedans. Il rappelle aussi à ce propos les données

1. Décrits par Leydig (histologie) chez la grenouille et Max Schultze chez la raie. Voir pour ce dernier, Mullers, *Arch.*, 1858.

2. Meyer, Pritchard et Kahn admettaient qu'entre les cellules cylindriques de soutien, il y avait des cellules fusiformes présentant à leur extrémité libre le cil auditif rigide de Schultze. Ces cellules seraient d'après eux plus nombreuses au centre des taches auditives qu'à la périphérie.

3. Voir à propos de ces derniers, Odenius (Ueber das Epithel der Maculæ acusticæ beim Menschen, *Arch. f. mik. Anat.*, 1867) et Grim (Der Bogenapparat der Katze). *Bull. acad. des sc. de Saint-Pétersbourg*, 1869, voir aussi Schultze (Zur Kentniss der Endigganweise der Hörnerven. Muller's *Arch.* de Reichert et Dubois-Raymond, 1862.

4. *Loc. cit.*, page précédente.

plus récentes de Böttcher [1] concernant l'anatomie comparée et l'embryologie de cette dernière.

Le *limaçon membraneux* serait l'exacte reproduction au point de vue topographique du limaçon osseux. Dans l'épaisseur de la lame spirale se montrerait la protubérance de Huschke [2] à propos de laquelle l'auteur rappelle les données de son époque. A partir de cette saillie la lame spirale serait divisée en plusieurs feuillets circonscrivant deux canaux : le supérieur situé entre la membrane de Reissner [3] et la lame de Corti [4] serait le prétendu canal de Lœwenberg, à propos duquel l'écrivain partage l'avis de Kölliker ; le second ou inférieur, quadrangulaire serait formé en haut par la membrane de Corti [5] et en bas par la membrane basilaire ; c'est le canal de Corti. A propos du ligament spiral externe, rappelons que Cöyne y a décrit des fibres musculaires à l'exemple de Todd et Bowman, contrairement à l'avis de Kölliker. Très dense chez l'adulte il présenterait la bande vasculaire formant la plus grande partie de la paroi externe de l'espace connu sous le nom de canal de Lœvenberg [6]. « C'est au niveau du point où elle se continue avec le périoste que s'insère la membrane de Reissner » (Müller, *Arch. f. Anat.*, 1854) sur laquelle l'auteur ne fournit que des données classiques de l'époque, sans détails nouveaux. Il est, au contraire, beaucoup plus original sur la membrane de Corti, et aussi membrane tectoria par beaucoup d'auteurs. Il utilise les travaux de Henle [7], Claudius [8], Kölliker [9], Böttcher [10], Waldeyer [11], Hensen [12], Lœwenberg (*loc. cit.*).

1. *Loc. cit.*
2. Bearbeitung des menschlichen Gehörorgan's. Sœmmering's Anatomie, vol. 5.
3. Zur Kenntniss der Schnecke im Gehororgane der Saügethiere und Menschen. Muller's *Arch. f. anat.*, 1854, p, 420.
4. Elle s'étend transversalement en dehors d'après Coyne, et suit une direction parallèle à la lame alvéolaire pour venir s'insérer d'après Deiters, Lœwenberg et Henle au niveau de la saillie qui marque la limite inférieure de la bande vasculaire.
5. Recherches sur l'organe de l'ouïe des mammifères. *Zeits. f. wiss. Zool.*, 1851, vol. 3.
6. Beitrage zur Anatomie des Schnecke. *Arch f. Ohrenh.*, 1864, I.
7. Handbuch der Eingeweide-Lehre des Menschen, 1873, 2e édit., vol. 2.
8. *Zeits. f. w. Zool.*, vol. 7.
9. Handbuch der Gewebe-Lehre.
10. Ueber Entwickelung und Bau des Gehörlabyrinths. Verhandlungen der deustchen Acad. Natürforscher, Dresden, 1869 et Weitere Beiträge zur Anatomie des Schnecke. *Virchows Arch.*, 1859, vol. 17.
11. Hörnerven und Schnecke. Strickers Handbuch des Lehre von der Geweben, vol. 2, 1872.
12. Zur Morphologie der Schnecke des Menschen und der Saügethiere. *Zeits. f. wiss. Zool.*, vol. 13, 1863.

Cette membrane prendrait naissance d'après la majorité des histologistes sur la protubérance de Huschke et viendrait se terminer d'après Corti dans l'épithélium du ligament spiral. Kölliker, peu avant l'époque où Cöyne écrivait son article, venait de nier cette origine externe et Böttcher soutenait juste à ce moment que l'insertion se faisait en réalité sur la partie externe de la lame réticulée. Lœvenberg allait plus loin et pensait que la membrane de Corti après avoir dépassé le bec de la membrane sillonnée s'étendait au-dessus de l'organe de Corti et venait se terminer sur la paroi externe du tube cochléaire en un point du ligament spiral marqué par une petite saillie se prononçant de plus en plus avec l'âge du sujet qu'on considère. Cöyne n'admet pas cette opinion et s'en tient à l'avis de Kölliker, qui arrêtait la membrane de Corti sur la ligne réticulée et les cellules épithéliales forment la partie extérieure de l'organe de Corti.

Rappelons que Lœwenberg assignait deux zones à la membrane de Corti, l'une interne plus mince, l'autre externe plus épaisse et sillonnée de stries. Il lui décrivait deux faces, l'une supérieure plane correspondant à son prétendu canal et l'autre inférieure, assez irrégulière, car elle serait formée, suivant lui, de deux parties inclinées inversement, de façon à former entre elles une sorte d'angle ou crête au niveau de la jonction de la partie externe (zone externe) avec la partie interne (zone interne). Dans la zone interne existeraient des saillies tranchantes ou à arêtes constituant un réseau dont les mailles s'arrêteraient à la crête qui vient d'être mentionnée. Lœwenberg[1] avait signalé aussi dans la membrane de Corti de nombreuses stries obliques constituant des couches superposées qui se termineraient en dehors sur la partie de la face inférieure correspondant à la zone externe. Cet auteur avait signalé sur la moitié externe de la face supérieure l'existence d'une pellicule qui recouvrirait la substance propre de la membrane. A sa portion interne, cette pellicule serait ondulée et ressemblerait à une membrane élastique percée de trous. A sa partie externe elle renfermait des éléments cellulaires et peut-être aussi un vaisseau sanguin (dont Böttcher niait du reste l'existence). Il résulterait des recherches de cet observateur que la membrane de Corti serait très vraisemblablement de nature élastique.

Cöyne n'admet pas cette disposition et ces conclusions ; ses affirmations ressemblent beaucoup à celles de Waldeyer. Il

1. Études sur les membranes et les canaux du limaçon. *Gaz. hebd.*, 1864, n° 42, p. 694.

pense que la membrane de Corti se continue directement avec le bord saillant de la bandelette sillonnée et « avec la partie tranchante des dents qui constituent la lèvre supérieure du sillon spiral interne. De ce point cette membrane se dirigerait en dehors et un peu en bas, et viendrait s'appliquer sur l'organe de Corti au niveau et au-dessous de la voûte formée par l'articulation des deux piliers. L'adhérence se ferait même un peu en dedans, au niveau de la rangée cellulaire connue sous le nom de cellule du sommet. Cette adhérence se continuerait un peu plus en dehors et recouvrirait les trois ou quatre rangées cellulaires formées par les cellules externes de Corti. L'auteur nie sur le bord supérieur de la membrane la formation épithéliale admise par Lœvenberg. Sur le bord inférieur, Cöyne n'a pas retrouvé non plus les dentelures décrites par cet observateur. Sur toutes ses préparations la membrane de Corti apparaîtrait lisse et régulière.

Il soutient que ladite membrane de constitution fibrillaire ne serait pas élastique comme le veut Löwenberg mais cuticulaire comme le pense Waldeyer. D'après ses préparations Cöyne conclut « à une coalescence des cils vibratiles agglutinés et réunis par une substance sécrétée par les cellules ».

Cöyne définit nettement la *bandelette sillonnée*. C'est cette partie de la protubérance de Huschke « qui relie la lame spirale osseuse au ligament spiral par l'intermédiaire de la membrane basilaire. Elle forme la paroi interne du canal de Corti par une de ses faces. Sa lèvre inférieure, en se continuant avec la lame basilaire, constitue la paroi inférieure de ce même canal et supporte l'organe du même nom ». L'auteur décrit avec soin les rapports avec la lame spirale osseuse qui varient, dit-il, suivant la région envisagée. Il compare sa forme à un bourrelet p us élevé à son bord externe qu'à son bord interne. Il mentionne le sillon spiral interne au niveau de la partie qui correspond au canal de Corti. « Ce sillon présente deux lèvres l'une supérieure proéminente présente les saillies appelées dents de la première rangée; l'autre inférieure se continue avec la lame basilaire. » Rudimentaire au sommet du limaçon elle serait plus épaisse en bas. Sa face supérieure plate chez l'homme serait bombée chez d'autres mammifères. Elle serait recouverte de saillies et de bourrelets ; peu développées en dedans, plus marquées à mesure qu'on se rapprocherait de la lèvre supérieure ces saillies seraient séparées par des dépressions en forme de fossettes qui découpent au niveau de cette lèvre la bandelette en des sortes de languettes dont les séparations saillantes seraient les dents de la première rangée. Cöyne décrit longuement ces

fossettes et ces dents [1] d'après ses préparations. Elles seraient plus marquées chez l'homme que chez d'autres animaux, la face supérieure quadrangulaire des saillies séparant les languettes ressemblerait assez bien à des touches de pianos « très irrégulièrement découpées sur les côtés ».

Les opinions variaient à l'époque où parut l'article de Cöyne sur la structure de cette bandelette sillonnée. Ainsi Böttscher regardait comme douteuse la nature épithéliale des dents et des sailies de cette bandelette, admise cependant par la majorité des auteurs. Cöyne est de leur nombre. Il pense que le périoste de la face supérieure de la lame spirale osseuse formerait la plus grande partie de l'épaisseur de la bandelette sillonnée. Cette membrane se développerait notablement à la fin de la période embryonnaire et pourrait se séparer en 3 couches, dont la supérieure mince concourt à la constitution de la membrane de Reissner. La couche moyenne serait la plus épaisse. « L'inférieure forme des fibres à direction horizontale se joignant aux fibres qui partent de la lèvre tympanique du sillon spiral interne et qui vont se terminer dans la membrane basilaire. » Deiters, Corti, Löwenberg, admettaient la nature cellulaire des corpuscules qui existent au fond des fossettes entre les dents. Cöyne est aussi de cet avis. « En effet, sur nos préparations, nous avons pu nous assurer que ces noyaux appartenaient à des cellules allongées, placées en rangées dans les fissures radiales interdentaires. » Les cellules augmenteraient de hauteur au fur et à mesure qu'on se rapproche du sillon spiral interne, mais il nie les prolongements en sens divers de Löwenberg et Deiters. On constaterait facilement l'aspect desdites cellules sur des « coupes radiales ». Il admet les vaisseaux de la bandelette sillonnée acceptés par Kölliker, niés par Deiters et finalement démontrés par Löwenberg qui les avait injectés sur le lapin.

Coyne décrit ensuite la lèvre inférieure de la bandelette sillonnée ou lèvre tympanique qui forme, dit-il, la limite inférieure du sillon spiral interne et dépasserait en longueur la lèvre supérieure.

« Sa face supérieure se dirige obliquement, en bas et en dehors, jusqu'au niveau des orifices supérieurs des canalicules nerveux, se continue en cet endroit avec la lame basilaire qui devient à partir de ce point directement transversale. » Cette lèvre inférieure serait constituée par deux couches, l'une, superficielle (basement membrane), hyaline sous-jacente à l'épithélium, l'autre con-

1. Huschke (Ueber die Gehorzähne einen eigenthümlichen Apparat in der Schnecke Muller's *Arch.*, 1835).

jonctive et périostale. Son épaisseur diminuerait de dedans en dehors sur les coupes radiales. Certains auteurs admettaient à ce niveau des dents apparentes (Corti, Kölliker, Deiters) que niait Lœwenberg. Cöyne les aurait retrouvées sur quelques-unes seulement de ses préparations, chez des embryons de chat.

La *lame basilaire*, formée par la partie de la cloison membraneuse qui sépare le canal de Corti de la rampe tympanique, comprendrait deux régions, l'une en dedans et près des canalicules nerveux : c'est la *zone lisse*; l'autre en dehors et un peu plus loin de ces mêmes canalicules nerveux : c'est la *zone striée*[1]. La face supérieure de la zone lisse constituerait directement la lèvre tympanique et descendrait en pente jusqu'aux orifices des canalicules nerveux pour devenir ensuite plus plane. Sa face inférieure est en rapport avec une veine (vaisseau spiral) et du tissu réticulé. La substance qui constitue la zone lisse serait homogène et analogue à celle qui forme la lèvre tympanique de la bandelette sillonnée. La zone striée, partie externe de la membrane basilaire présenterait des coupures très fines et très multipliées à direction rectiligne. Sa face supérieure serait recouverte par un épithélium polyédrique se continuant avec l'épithélium du sillon spiral externe. Des deux couches qui le forment la première est striée et l'inférieure hyaline. Nuel (*Arch. f. mik. Anat.*, vol. 8) pensait que ces stries étaient des sortes de baguettes rigides, Hensen (*Zeitschrift f. Wiss. Zoologie*, 1863) les comparait à des cordes. Elles seraient libres suivant Nuel et Gottstein, fixées suivant Hensen.

A l'union de la lame basilaire et de la lèvre tympanique du sillon spiral s'aperçoivent les *orifices des canalicules nerveux*, trous ovoïdes à grand axe dirigé de dehors en dedans. C'est là où passent les nerfs, dit Cöyne, qui se rendent dans les formations épithéliales de l'organe de Corti. Henle soutenait que c'étaient de simples fentes, mais Lœwenberg crut avoir démontré qu'ils étaient formés de deux cônes réunis par leurs sommets et en donna une description détaillée.

L'*organe de Corti* a spécialement attiré l'attention de l'auteur, qui a fait paraître depuis son article du dictionnaire Dechambre sur cette partie du labyrinthe plusieurs publications importantes, en collaboration avec son élève Cannieu, que nous analyserons plus loin. Il a étudié successivement et très soigneusement[2] :

1. Les stries ou cordes qui la constituent et qui du reste sont adhérentes à la membrane, constituaient le fameux appareil résonnateur de Helmholtz et Bernstein.

2. Nous rapportons tout au long le passage où Cöyne étudie les différents

1° les arcades de Corti constituées par la réunion de deux piliers ;

2° les piliers ;

3° les cellules de Deiters, de Corti, de Claudius ;

4° les tubes nerveux qui se rendent à l'organe de Corti.

Les *arcades de Corti* occuperaient toute la longueur de la membrane de Corti depuis la base du limaçon jusqu'à son sommet, transversalement depuis les orifices des canalicules nerveux jusqu'à la zone striée.

Les arcades situées transversalement avaient été longtemps appelées *dents de la deuxième rangée*. On les croyait formées par la réunion de deux parties, dont l'une constituait le pilier interne et l'autre le pilier externe qui auraient des longueurs inégales [1].

Le pilier interne « se compose d'un corps et deux extrémités. Le corps forme une plaque rectangulaire allongée, mince, un peu courbe et présentant une face interne et une face externe. Les bords latéraux sont rectilignes. L'extrémité inférieure ou basilaire, ou pied du pilier, est formée de dedans en dehors par un épaississement du pilier. Sa base a la forme d'un parallélogramme.

« *L'extrémité supérieure ou tête*, appelée aussi *coin articulaire*, présente une forme cuboïde. La face externe est concave et l'extrémité supéro-externe se prolonge en dehors et présente sur sa face supérieure une plaque fine appelée *plaque du pilier interne*. La face inférieure de cette plaque, en se continuant avec la face externe du coin auriculaire, donne naissance à une surface concave. La face supérieure et la face interne forment une crête plus ou moins vive, dite *crête supérieure* et interne.

« Par suite de l'insertion de la base des piliers internes au niveau et un peu en dehors des orifices des canalicules nerveux, il résulte des rapports assez intimes entre les filets nerveux et ces éléments.

« Deiters considère l'insertion des piliers internes comme très solide, tandis que Lœwenberg la regarde comme beaucoup plus fragile que celle des piliers externes.

« Les piliers internes sont appliqués les uns contre les autres

éléments de l'organe de Corti à cause de son importance, et parce qu'il se prête peu à l'analyse. C'est de plus un excellent exposé des connaissances de l'époque.

1. Gellé a donné de ces piliers une description qui n'a pas été acceptée par Lœwenberg. Voir *Bull. Soc. Biologie*, 1880.

par leurs bords latéraux. Au niveau de leurs coins articulaires et de leur base, ils sont en contact immédiat, mais au niveau des corps on remarque des fentes très étroites dues à un accolement moins parfait.

« L'extrémité supérieure interne s'unit à l'extrémité correspondante du pilier externe et donne naissance à une sorte d'articulation, c'est-à-dire une juxtaposition qui se fait à la face inférieure du bec et pour la partie du bord externe du corps dans la portion où il est concave.

« Les *piliers externes*[1] sont plus longs que les piliers internes. Ainsi dans le premier tour ils ont 0 mm. 045 ; dans le deuxième 0 mm. 054 ; dans le troisième, 0 mm. 069 (Corti). Les résultats de mensuration de Hensen sont aussi pour les piliers externes un peu différents des précédents. D'après cet auteur, à la base du limaçon, les deux piliers sont sensiblement égaux et ont une longueur de 0 mm. 048 ; au sommet, leur longueur diffère très sensiblement ; l'interne mesure 0 mm. 055 et l'externe 0 mm. 098.

« L'*arcade de Corti* est plus étalée dans la région supérieure des rampes que dans leur partie inférieure, c'est ce que démontrent les mensurations du même anatomiste, qui a trouvé que l'arcade réunissant la base et les deux piliers associés présente à la partie inférieure du limaçon une longueur de 0 mm. 009 et au sommet 0 mm. 005. En effet, sur des coupes radiales très réussies et permettant de voir les coupes radiales de trois tours de spire avec les organes de Corti conservés en place, on voit qu'à la partie supérieure, les organes de Corti sont pour ainsi dire aplatis et tellement étalés que le sommet de l'arc est séparé de la membrane basilaire par un intervalle qui est à peine le tiers de celui que l'on trouve dans les premiers tours. On leur décrit deux extrémités et un corps. Le corps est cylindrique et filiforme et se renfle en se continuant avec les extrémités. L'extrémité inférieure ou basilaire est comparée à un cornet et semble coupée en biais aux dépens de sa partie intérieure. Elle présente quelques stries dans un sens longitudinal. L'extrémité supérieure offre un renflement assez considérable et un long prolongement externe, ce qui l'a fait comparer à une tête d'oiseau ayant un bec très long. Ce prolongement, connu sous le nom *d'apophyse pointue*, se termine en dehors en s'élargissant de raçon à présenter la forme d'une extrémité de phalange.

1. Voir plus loin, dans l'analyse que nous donnons de cet auteur, la description que Cannieu donne des piliers internes et externes. Il pense que leur forme est bien moins compliquée qu'il l'avait cru.

« L'extrémité basilaire du pilier externe s'implante sur la lame basilaire, au niveau du point où commence la zone striée. Le nombre des piliers externes est plus considérable que celui des piliers internes. D'après Lœwenberg, il serait de cinq à huit. D'après Pritchard, de 5 à 3 ; car cet auteur évalue le nombre des piliers internes à 3.500 et celui des piliers externes à 5.250.

« Les piliers externes ne se touchent pas aussi étroitement que les piliers internes. Ils ne se touchent que leurs extrémités supérieures ; mais, au niveau du corps, chaque pilier externe est séparé de son voisin par un interstice assez considérable.

« Chaque pilier interne en se réunissant à un pilier externe, constitue une arcade de Corti. Une série d'arcades accolées les unes aux autres circonscrit un tunnel limité en bas par la lame basilaire... Telle est la description donnée par tous les auteurs et dont nous avons vérifié bien souvent l'exactitude. »

La *lame réticulée* partant du sommet de l'arcade de Corti s'étendrait en dehors pour recouvrir les piliers externes et les éléments cellulaires qui leur sont adhérents. On pourrait la représenter comme une plaque transparente recouvrant des éléments allongés (les phalanges) et des figures arrondies (les ronds de Lœwenberg). C'est l'engrènement des phalanges avec les apophyses pointues qui donneraient à cette lame son aspect si particulier. On trouverait en moyenne deux rangées de phalanges et trois rangées de ronds.

Voici maintenant pour les *éléments cellulaires* :

« 1° *Cellules basilaires.* — La base de chaque pilier sert de point d'attache à une cellule qui occupe toujours le pilier qui regarde l'intérieur de l'arcade. Ces cellules, qui sont très délicates, ont des contours peu marqués, mais leur noyau est assez résistant. Elles paraissent envoyer deux prolongements, l'un dans l'intérieur de l'arcade, l'autre le long du pilier.

« 2° *Cellules du sommet.* — Lœwenberg a décrit sous le nom de cellules du sommet des cellules cylindriques dont l'etrémité externe et supérieure s'appuie sur un arc de la crête supérieure et dont l'extrémité interne et inférieure se perd au milieu des éléments qui recouvrent en dedans les piliers internes. L'extrémité externe de ces cellules porte des cils rigides, ce qui les fait ressembler aux cellules de Corti, à côté desquelles on doit les ranger.

« 3° *Cellules de Corti.* — Ces cellules s'étendent de la membrane basilaire à la lame réticulée dont elles forment les ronds

de Lœwenberg. Leur corps est cylindrique ; l'extrémité inférieure se continue par un prolongement filiforme et se dirige obliquement en dedans vers la lame basilaire ; leur extrémité libre ou supérieure occupe les ronds et présente des cils disposés en forme de fer à cheval, ainsi que nous l'avons rappelé d'après Kœlliker et Hensen.

« Il y a plusieurs rangées de cellules de Corti : trois chez l'homme, d'après Lœwenberg et Waldeyer ; quatre chez le chat et le chien. Les cellules de chaque rangée sont disposées de telle façon qu'elles forment une sorte de quinconce très régulier, les cellules de la première rangée étant en présence de cellules de la troisième et les secondes vis-à-vis de celles de la quatrième.

« De plus, il faut remarquer que, sur des coupes radiales, on n'aperçoit pas les cils appartenant aux cellules de Corti, alors que la membrane de Corti ou tectoria est restée exactement en place et en continuité directe avec les éléments épithéliaux de l'organe décrit par le même auteur. Sur des coupes perpendiculaires à la columelle et sur lesquelles on aperçoit l'organe de Corti, la bandelette sillonnée, la membrane de Corti étant restée en place, au moins partiellement, on ne voit pas non plus les cils vibratiles. A l'aide de coupes obliques permettant de voir l'organe de Corti obliquement et sa continuation avec la membrane de Corti, on aperçoit très manifestement des prolongements multiples partir de la base des cellules ciliées, se continuer directement avec les fibrilles qui constituent la membrane de Corti elle-même.

« Enfin, sur une préparation radiale et sur laquelle la membrane de Corti est adhérente dans toute la partie qui correspond aux cellules du sommet et aux plaques qui forment la voûte de l'arcade et où, au contraire, la partie externe est détachée des cellules épithéliales placées en-dessous de cette même arcade, on voit très manifestement quatre rangées de cellules ciliées, et chaque cellule a ses prolongements disposés en demi-lune dont la convexité correspond à la demi-circonférence externe du corps de la cellule, mais les prolongements sont inégaux en longueurs et paraissent rompus à des hauteurs différentes.

« 4° *Cellules de Deiters*. — Ces cellules sont fusiformes et se terminent à leurs deux extrémités par un prolongement filiforme. Le fil supérieur s'insérant à la face inférieure d'une phalange, le fil inférieur se confondant, d'après Deiters[1], avec le prolonge-

1. Reichert und Dubois-Raymond. *Arch.*, 1860.

ment d'une cellule de Corti. Mais Waldeyer[1], qui a repris l'étude de cette question des éléments épithéliaux de l'organe de Corti, met en doute l'existence de ces cellules spéciales ; il les considère comme des cellules ciliées, mutilées, qui auraient perdu leur partie ciliée et conservé leur prolongement basilaire et le reste du corps de la cellule, de telle sorte qu'elles paraîtraient avoir deux prolongements. En effet, cet auteur considère les cellules de Corti ciliées comme constituées par la juxtaposition de deux cellules, dont chacune a un double prolongement. L'une de ces cellules associées par les extrémités basilaires est adhérente à la membrane basilaire et dirige en haut son noyau et sa surface ciliée. La seconde s'enroule autour de la précédente, y adhère intimement. Son extrémité ciliée est dirigée en bas, tandis que son prolongement se dirige en haut et donne naissance aux formations phalangiennes décrites à l'occasion de la lame réticulée.

« Nous ne sommes pas en mesure d'assurer si les opinions de Waldeyer sont parfaitement fondées. Cependant, sur nos préparations, nous avons trouvé deux variétés de cellules en dehors de l'arcade de Corti, les unes cylindriques et à base supérieure ciliée, et d'autres interposées entre la rangée que forment les cellules précédentes et qui nous semblent fusiformes ou plutôt filiformes, car leur corps est petit et leurs deux prolongements opposés très allongés, le supérieur, moins long que l'inférieur, se soudant à la formation connue sous le nom de formation phalangienne.

« 5° *Cellules de Claudius* [2]. — On donne ce nom à des cellules sphériques à noyau assez petit qui, s'entassant les unes sur les autres, forment deux bandes que l'on a décrites comme siégeant, l'une en dedans de l'organe de Corti, l'autre en dehors de cet organe et des cellules de Deiters et de Corti. Mais leur forme et leur volume est différent suivant leur siège, de telle sorte que l'on doit étudier à part deux variétés, l'une formée par les cellules internes situées au-dedans de l'arcade, l'autre située en dehors de la même arcade.

« *a. — Cellules internes de Claudius.* — La bande constituée par les cellules internes de Claudius ne présenterait un grand développement que pendant la vie fœtale. A ce moment, il y aurait à ce niveau une accumulation de cellules arrondies,

1. Strickers Handbuch der Lehre der Gewebe.
2. Bemerkungen über den Bau der haütige Schnecke. *Kollikers Arch. f. wiss. Zoologie*, 1856, volume 13.

étayées par un reticulum très grêle. Ce serait sur cette bande que viendrait s'appliquer le prolongement interne de la lame réticulée décrit par Deiters ; mais chez l'adulte, on ne trouve plus à cet endroit qu'un épithélium pavimenteux qui s'élève progressivement et devient cylindrique lorsqu'il est au contact de piliers internes et entoure les cellules ciliées internes. Au-dessous de cette formation épithéliale interne, existe une couche granuleuse formée de cellules rondes, traversée par les filets nerveux à leur émergence des orifices des canalicules nerveux.

« *b*. — *Cellules externes de Claudius*. — Hensen [1] les décrit sous le nom de cellules de soutien, comme formant un amas de cellules qui fait corps avec l'organe de Corti, et qui en dehors se continue insensiblement avec l'épithélium de la zone striée. Ces cellules, petites et allongées en dedans, et rappelant des cellules cellules cylindriques, sont sphériques plus en dehors. Elles deviennent plus aplaties à leur surface libre, plus en dehors, et rappelant alors sur une coupe radiale la disposition d'un épithélium cubique; mais, vues par leur face supérieure, les cellules ont une base polygonale régulière avec un noyau très visible et bien coloré. Lorsqu'elles sont multiples, elles aboutissent à une tige commune. Mais cette disposition ne se voit qu'au niveau de celles qui sont franchement cylindriques et aussi de celles qui sont dans le voisinage immédiat des cellules ciliées, et encore s'agit-il probablement dans ce cas d'une apparence due à l'obliquité plus ou moins grande de la surface de section.

« En dehors, ce revêtement épithélial particulier, formé de cellules cubiques que nous avons décrites, se prolonge sur le sillon spiral externe en conservant ses mêmes caractères morphologiques ».

On ne doit pas croire que l'intérieur du tunnel recouvert par les arcades de Corti est vide d'éléments. Deiters a démontré qu'il existait de grandes cellules dont deux entraient en contact avec les cellules basilaires; elles seraient soutenues par un réseau de fibres qui partiraient de la base des piliers internes; enfin tout l'organe de Corti semblerait traversé par des filaments nerveux.

Coyne expose d'après les recherches de Meynert, toutes récentes au moment où il écrivait, les origines du nerf auditif. C'est ainsi qu'il décrit : 1° un noyau interne (noyau de l'espace rhomboïdal de Clarke), 2° un noyau externe (moitié interne du pédoncule cérébelleux inférieur) ou latéral, 3° un noyau antérieur (entre le tronc du nerf auditif et la partie externe du corps resti-

1. *Zeitschrif. f. wiss. Zoologie*, 1863.

forme), 4° un noyau constitué par des amas de cellules nerveuses situées dans l'épaisseur du tractus principal du nerf auditif.

Il naîtrait de cet ensemble deux racines, l'une *antérieure* serait formée en partie de fibres paraissant issues du noyau interne, mais constituée en réalité par des fibres originaires de la moitié interne du pédoncule cérébelleux inférieur, par des fibres venant du noyau externe, par des fibres provenant du corps restiforme et enfin par des fibres fournies par le noyau auditif antérieur.

La racine *postérieure* serait formée par les fibres du pédoncule opposé constituant sous le plancher du ventriule les stries médullaires. Elles passeraient au-dessus du noyau interne et au-dessous du pédoncule cérébelleux inférieur. A côté de ces fibres il en existerait d'autres provenant aussi du pédoncule opposé mais placées plus profondément que les précédentes (Clark et Dean). Elles constitueraient une gouttière embrassant le tronc du facial et de l'intermédiaire de Wrisberg.

Coyne attribue le ganglion de Böttcher au ganglion de Scarpa du nerf vestibulaire. « C'est ce que démontre la distribution que lui assigne Bœttcher, distribution franchement vestibulaire. Mais à côté de ce ganglion nerveux décrit par Bœttcher, à tort suivant nous, pour la branche cochléaire, il en existe un autre qui forme une intumescence ganglionnaire volumineuse et très apparente, facile à étudier sur certaines préparations. » Elle siègerait sur le nerf auditif avant ses divisions. Ce serait une accumulation de cellules nerveuses, arrondies ou ovoïdes. L'auteur étudie ensuite le ganglion de Rosenthal ou ganglion spiral dont il décrit les cellules nerveuses, les fibres nerveuses afférentes, les fibres transversales ou comissurales, les fibres nerveuses afférentes allant se perdre dans l'organe de Corti et en donne une bonne figure explicative.

A propos de ce ganglion, l'auteur rappelle que chacun des rameaux nerveux qui arrivent dans le canal de Rosenthal présente un renflement ganglionnaire. « L'ensemble de ces renflements ganglionnaires réunis les uns aux autres, donne naissance à un ganglion continu, spiroïde, qui occupe toute la longueur du canal de Rosenthal; on l'a désigné sous le nom de ganglion spiral. »

L'écrivain décrit avec soin, mais sans détails nouveaux, le nerf vestibulaire et le nerf cochléaire assez faciles à distinguer anatomiquement et dont les travaux ultérieurs devaient montrer les origines et les fonctions si différentes ; les fibres nerveuses destinées au limaçon auraient une disposition tantôt canaliculaire,

tantôt un parcours spiral. Les premières après avoir raversé la couche granuleuse de Waldeyer auraient une terminaison tantôt interne tantôt externe. Les premières seraient en relation avec les extrémités profondes des cellules ciliées internes, tandis que les autres se termineraient dans les cellules ciliées externes. Les fibres spirales auraient été découvertes par Max Schultze mais leur nature paraissait contestable et peut-être conjonctive au lieu d'être nerveuse.

Coyne décrit ensuite le développement du labyrinthe, surtout d'après Kölliker, pour ce qui regarde le saccule et l'utricule mais pour les canaux semi-circulaires il cite en même temps l'opinion de Pouchet. Pour le limaçon il suit surtout Hensen. Nous reviendrons là-dessus dans une autre partie de cet ouvrage (embryologie de l'organe auditif).

V. **Traité d'anatomie de Testut.** — Si l'anatomie de Testut ne contient pas beaucoup de vues originales sur l'oreille, la faute en est à la période relativement tardive où l'ouvrage a paru, la partie du champ à défricher encore étant exclusivement du domaine de l'histologie et de l'embryologie ; du moins l'auteur a réussi à nous donner un tableau très exact et très clair de l'état actuel de nos notions scientifiques. Il s'est habilement servi des remarquables monographies qu'ont écrites sur l'organe auditif Trœltsch, Politzer, Siebenmann, Schwalbe, etc. des traités de Sappey et de Tillaux, mais il donne aussi de temps à autre son avis motivé par des recherches personnelles, notamment pour ce qui concerne les vaisseaux des différentes parties de l'oreille. Il évalue à propos du *pavillon* le sinus que forme celui-ci en arrière à un angle de 20 à 30° en moyenne mais qui peut aller chez certains individus jusqu'à 90° : c'est, dit-il, l'angle céphalo-auriculaire. Le mode de conformation de la région [1] est fidèlement décrit mais sans détails nouveaux, sauf qu'il insiste sur la morphologie éminemment variable du lobule [1]. « Il est, suivant les cas, triangulaire, quadrilatère, demi-circulaire, semi-ellipsoïde. Il est aussi très variable dans ses dimensions. Sa hauteur moyenne est de 10 à 12 millimètres. » L'auteur consacre un paragraphe intéressant aux variations régressives et dégénératives du pavillon [2] ; c'est un bon résumé de l'état actuel de la science. Parmi

1. Voir sur ce point l'analyse que nous donnons plus loin de l'article de Féré et Séglas, au début de l'analyse des Périodiques.

2. Voir pour la valeur dégénérative et médico-légale les recherches de Morel, de Bourneville, de Féré, les travaux de Lombroso, de Ferri, de Frigerio, de Gradenigo, ceux contradictoires de Lannois que nous expo-

les formes anormales il cite les types auriculaires de Blainville, de Morel, de Wildermuth n° 1 et n° 2, de Stahl, n°s 1, 2 et 3, de Darwin[1] dont il décrit fidèlement le lobe désormais célèbre. Il pense comme Chiaruggi, dont il cite les recherches, que c'est un caractère réversible, c'est-à-dire pithécoïde. Il cite les idées de l'école de Lombroso et de Gradenigo sur la signification dégénérative et criminalistique de ces anomalies du pavillon et signalant les affirmations contradictoires de Lannois il se range finalement à l'avis de ce dernier. En tout cas ces anomalies seraient nettement transmissibles[2] et il rappelle la phrase pittoresque d'un membre de l'École d'anthropologie : « Donnez-moi une oreille et j'en retracerai la paternité ». Nous n'avons rien remarqué de bien nouveau dans la description très exacte du reste que l'auteur donne du cartilage du pavillon, des ligaments de ce dernier, de ses muscles, de son revêtement cutané, de ses glandes, de ses vaisseaux et de ses nerfs. Notons seulement qu'il a fait une bonne étude des artères de la région. Il distingue des rameaux au nombre de trois provenant de la temporale superficielle. « La branche inférieure se ramifie sur la moitié antérieure du lobule et sur le tragus. La branche moyenne se porte sur la moitié inférieure de la portion ascendante de l'hélix et descend jusque dans la conque en suivant la racine de l'hélix. La branche supérieure enfin se rend à la moitié supérieure de la portion ascendante de l'hélix. On peut suivre ses ramifications jusqu'au sommet du pavillon. Les artères auriculaires postérieures au nombre de trois ou quatre se séparent du tronc de l'auriculaire postérieur, les uns au-dessous du muscle auriculaire postérieur, les autres au-dessus de ce muscle. Immédiatement après leur origine, elles se jettent sur la face interne du pavillon et se ramifient sur cette face en se portant obliquement en haut et en arrière, en allant par conséquent de la partie adhérente du pavillon vers son bord libre. La plus grande partie de leurs ramifications se répandent sur la face interne du pavillon. Quelques-unes toujours très fines que j'appellerai branches *contournantes* contournent son bord libre pour venir se terminer sur la partie correspondante de l'hélix. D'autres dites branches *perforantes* traversent de dedans en dehors la lame cartilagineuse et viennent irriguer cette partie de la face externe du pavillon qui a été respectée par les artères auriculaires antérieures. Ces branches perforantes sont nom-

serons plus loin à propos de ce dernier auteur (paragraphe : l'oreille au point de vue médico-légal), la thèse de Julia que nous avons aussi analysée.

1. Descendance de l'homme, 1874.

2. Lavater et Joly avaient déjà insisté sur ce fait.

breuses, mais très inégales en volume. Les trois principales débouchent à la face externe du pavillon sur les points suivants : l'inférieure entre l'antitragus et la queue de l'hélix, la moyenne dans la partie supérieure de la conque, immédiatement au-dessus de la racine de l'hélix, la supérieure dans la fossette auriculaire de l'anthélix. Une fois arrivées sur la face externe du pavillon, les branches perforantes se portent pour la plupart en arrière et en bas et se ramifient sur la montée postérieure de cette face. Au total le pavillon de l'oreille comprend *deux territoires artériels*, l'un qui répond à la *moitié antérieure de sa face externe*, l'autre qui comprend *toutes les autres régions*, c'est-à-dire la moitié postérieure de cette même face externe et la face interne tout entière. Le premier est alimenté par la temporale superficielle, le second reçoit ses artères de l'auriculaire postérieur. Nous ajouterons que les différentes branches artérielles destinées au pavillon s'anastomosent largement entre elles et que ces anastomoses s'observent non seulement entre les différentes branches d'un même territoire, mais encore entre les auriculaires antérieures et les auriculaires postérieures [1]. » Testut décrit les lymphatique d'après les récentes recherches de Stohr et de Most [2], c'est-à-dire qu'il signale trois principaux groupes : antérieurs, postérieurs et inférieurs se jetant les premiers dans le ganglion préauriculaire, les seconds dans les ganglions mastoïdiens, les derniers dans les ganglions parotidiens.

L'auteur admet, pour le *conduit auditif externe*, les mêmes inflexions que Sappey et comme cet anatomiste il lui reconnaît trois portions dont la dernière appartiendrait au conduit osseux ; s'appuyant au point de vue didactique sur une coupe verticale, il mentionne aussi la courbe à concavité inférieure que décrirait ce canal mais l'inflexion en bas ne commencerait qu'à partir du milieu de la longueur de celui-ci [3]. D'ailleurs pratiquement parlant on n'aurait qu'à tenir compte de la concavité dirigée en bas et en arrière. Contrairement à Sappey et conformément à Tillaux l'écrivain admet que la coupe transversale du conduit forme un ovale « dont le grand diamètre serait obliquement dirigé de haut en bas et d'avant en arrière. La longueur en moyenne serait de 24 milli-

1. Comparer cette description à celle de Sappey. Voir aussi Schrœder (Hermann). Untersuchungen über das Blutgefässsystem des aüsseren Ohres. Thèse de Iéna, 1892, et Schwalbe (oreille externe du traité d'anatomie de Bardeleben).

2. S. *Arch. f. Ohrenh.*, vol. 64, p. 198.

3. Voir les notes bibliographiques des paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey et de Tillaux.

mètres dont 8 pour la portion cartilagineuse et 16 pour la région osseuse. Pour les diamètres il s'en tient aux mensurations de Bezold, mais il fait remarquer que ces chiffres varient beaucoup suivant les individus [1]. Signalant les rapports avec les parties voisines, il mentionne les nombreuses veines tributaires de la maxillaire interne qui cheminent entre le conduit et le condyle du maxillaire inférieur. A propos de la paroi postérieure de ce dernier il mentionne d'après Kirchner les canaux osseux qui le relieraient aux cellules mastoïdiennes. Il signale, en décrivant son extrémité externe, la fosse de Buchanan. L'extrémité interne serait circulaire mais très obliquement coupée sur l'axe longitudinal. Pour expliquer la disposition de la portion osseuse, Testut donne un aperçu détaillé et fort bien fait des différentes phases par où passe le squelette de ce canal à la période embryonnaire et pendant l'enfance [2]. Il a exactement indiqué aussi à l'aide d'une série de coupes la part respective que prennent les deux lames cartilagineuses et fibreuses dans la formation du conduit. Il mentionne à ce propos que si vers le méat les trois quarts de ce canal sont constitués par la première, vers la portion squelettique du conduit c'est l'inverse qui se produit. Décrivant la couche cornée de l'épiderme il note qu'elle formerait la moitié de l'épaisseur du tégument [3]. Dans les crêtes annulaires les véritables papilles seraient rares (Kauffmann). Il déclare tout à fait exceptionnelle la présence de poils dans la portion osseuse du conduit. Il cite relativement aux glandes sébacées l'opinion d'Alzheimer d'après lequel bien développées à la naissance elles subiraient à un âge avancé une atrophie souvent considérable. Les glandes cérumineuses proprement dites ont été décrites par l'auteur quand il s'est occupé de la peau (p. 334, 3e vol., 6e édition). Il divise les lymphatiques de la région en antérieurs, postérieurs et inférieurs.

Testut rappelant que les deux plus grandes parois de la *caisse* sont très rapprochées et qu'elles bombent l'une vers l'autre vers le centre de la cavité compare la forme de la cavité tympanique à celle d'une lentille biconcave [4]. L'axe, c'est-à-dire la ligne qui réunirait le centre des deux bases ; la face externe et la

1. Poirrier a montré que les mensurations chez un même individu peuvent n'être pas identiques à droite et à gauche.

2. Voir à ce sujet Zuckerkandl (Traité de Schwartze, anatomie microscopique).

3. Avant la naissance, d'après Urbantschitsch, les diverses couches épithéliales très épaisses boucheraient complètement le conduit auditif, dont elles commenceraient du reste à se nettement différencier.

4. Troeltsch avait comparé celle-ci à une tabatière.

face interne, présenterait une triple obliquité; « il est incliné de dedans en dehors, de haut en bas et d'arrière en avant »; chacune des deux bases regarderait donc en dehors, en bas et en avant. Il admet que la hauteur de la caisse serait de 15 millimètres et le diamètre antéropostérieur de 15 millimètres aussi. L'épaisseur de 4 millimètres en bas, 5 millimètres en haut, serait réduite à 1 millimètre et demi à 2 millimètres là où les deux bases bombent l'une vers l'autre[1].

Le *tympan* aurait un diamètre de 9 millimètres et demi à 10 millimètres. Quoique très approximativement circulaire (Sappey), son diamètre vertical aurait 1/2 millimètre de plus que l'horizontal[2]. Il semble croire avec Fick et Lucae que l'inclinaison de la membrane d'une oreille musicale se rapproche de la verticale. L'inclinaison varierait non seulement suivant l'âge et suivant les sujets, mais encore chez un même individu quand on examine l'oreille droite et l'oreille gauche, ainsi que cela résulte des chiffres qu'il a relevés sur quatre sujets[3].

Après avoir exactement décrit, mais sans détails nouveaux, la forme (ombilic, pôles, l'image otoscopique, la division topographique, les différentes couches de la membrane tympanique), il reconnaît à celle-ci deux réseaux artériels mais sa description s'éloigne notamment de celle de Tillaux pour se rapprocher de celle des auteurs allemands. Mentionnant le troisième réseau de la couche fibreuse il rappelle que si Kessel l'admet, son existence est rejetée par Moos, qui décrit dans la partie moyenne de l'épaisseur du tympan que des rameaux provenant du réseau superficiel et du réseau profond. A propos du réseau *veineux* profond Testut mentionne les recherches d'Urbantschitsch. Quant aux lymphatiques il s'en tient aux données de Kessel (Traité de Schwartze). Pour les nerfs il utilise les travaux récents par la méthode d'imprégnation au nitrate d'argent ou au bleu de méthylène de Decneka, de Wilson et de Gemelli et passe successivement en revue les troncs principaux et le plexus fondamental avec ses divisions en plexus cutané et plexus muqueux. Il signale assez rapidement l'attique, le mur de la logette en haut, puis le récessus hypotympanique en bas[4] où peuvent séjourner les corps

1. Pour toutes ces mensurations, consulter Sappey, Tillaux, Poirrier, Bezold (Corrosionsanatomie), Troeltsch (Anatomie de l'oreille).

2. D'après Troeltsch (Anatomie des Ohres).

3. Consulter à ce sujet la note annexée à notre analyse de Tillaux, même paragraphe à propos des recherches de Pollack.

4. Voir thèse de Rozier analysée plus loin pour cette partie de la caisse et pour le mur de la logette Chipault (chirurgie des centres nerveux) et Gellé dont le mémoire est analysé un peu plus loin.

étrangers et le pus des otites puis aborde la description de la paroi interne ou labyrinthique [1]. Il rappelle que le promontoire répond du côté de l'oreille interne au premier tour de spire du limaçon. Suivant lui la fenêtre ovale à grand diamètre obliquement dirigé d'arrière en avant et de bas en haut mesurerait de 3 millimètres à 3 millimètres et demi, son petit diamètre aurait 1 millimètre et demi seulement. Son bord supérieur courbe, son bord inférieur rectiligne lui donneraient l'aspect de l'ouverture d'un four. Testut rappelle que la fenêtre ovale [2] à l'état frais est bouchée par la platine de l'étrier et par une épaisse couche fibreuse sous-jacente à celle-ci qu'il décrit assez longuement. Elle occupe le fond d'une fossette, ou pelvis ovalis, plus ou moins profonde suivant les sujets. L'auteur insiste sur les rapports de la caisse avec l'aqueduc de Fallope [3]. Il fait remarquer que la deuxième portion de celui-ci est oblique en bas et en dehors, qu'elle mesure 10 à 12 millimètres de longueur, qu'elle surplombe par sa partie moyenne la fossette ovale. Il mentionne la minceur et les lacunes fréquentes de la lame osseuse qui sépare le nerf de la cavité tympanique [4]. La fenêtre ronde aurait un diamètre de 1 millimètre et demi à 2 millimètres. Elle aussi serait située au fond d'une dépression : la fossula rotunda de certains auteurs. Le promontoire la surplomberait en la dissimulant en grande partie [5]. Sa direction serait inclinée en arrière, en dehors et un peu inférieurement. En bas du promontoire le sinus tympani ou cavité sous-pyramidale d'Huguier aurait été parfaitement décrit, comme on le sait, en 1879 par Steinbrügge. La pyramide placée immédiatement en arrière du sinus tympani mesurerait en moyenne une hauteur de 1 millimètre à 1 millimètre et demi. Son canal situé en avant de l'aqueduc de Fallope n'en serait séparé que par une très mince cloison. Testut insiste sur la niche du muscle du marteau et le bec de cuiller qu'il décrit d'une façon détaillée. Commençant à l'angle rentrant que forme le rocher avec l'oreille, ce conduit se dirigerait obliquement en dehors et en arrière et un peu en haut, en suivant exactement le

1. Voir la thèse de Benoît Gonin analysée plus loin.
2. Elle manque chez les vertébrés les plus inférieurs.
3. Voir plus loin l'analyse du travail de Gelle sur le massif du facial.
4. Voir à ce sujet Rüdinger et les notes bibliographiques annexées au chapitre correspondant de nos analyses de Sappey et de Tillaux.
5. Voir l'analyse un peu plus loin de l'article de Courtade sur la caisse du nouveau-né, qui montre la situation beaucoup plus accessible de cette fenêtre ronde chez les nourrissons, voir aussi pour les rapports avec le tympan notre analyse de l'article de Hamon du Fougeray.

même trajet que la trompe; puis, après avoir passé au-dessus du promontoire, il se porterait transversalement en dedans. La portion directe aurait de 10 à 15 millimètres, la portion réfléchie 1 millimètre seulement. Le bec de cuiller, la gouttière n'existeraient que sur les rochers macérés. A l'état naturel le canal serait parfait.

Bien qu'il admette que la caisse n'ait, en dehors de ces deux faces, qu'une circonférence [1], Testut divise celle-ci en partie supérieure, partie antérieure, partie inférieure, partie postérieure, ce qui conduit au même résultat que dans la plupart des traités actuels d'anatomie. A propos du toit ou tegmen, il décrit assez longuement la suture pétro-écailleuse qui en donnant passage à des vaisseaux facilite la propagation de la phlegmasie de la caisse à l'intérieur du crâne. Le sinus pétreux supérieur surplombant la face supérieure serait prédisposé, dit l'écrivain, par cela même aux thromboses. Il mentionne les déhiscences de cette paroi d'après les recherches de Hyrtl. Le plancher de la caisse inégal, rugueux apparaîtrait creusé de petites fossettes irrégulières. Son épaisseur serait très variable car tantôt elle semblerait formée de deux lames osseuses séparées par un peu de diploé tantôt par une seule lame osseuse, qui peut être déhiscente en certains points d'après les recherches de Friedlowski [2].

L'auteur à propos de la paroi postérieure énumère plutôt qu'il décrit l'aditus ad antrum, l'échancrure en forme de selle signalée par Politzer [3], l'orifice d'entrée de la corde du tympan, puis tout à fait en bas la protubérance styloïde de la caisse qui du reste ne serait pas constante. La paroi antérieure présenterait tout en haut le vaste orifice tubaire [4] situé directement en face de l'aditus ad antrum. En haut, elle paraîtrait adossée au conduit du marteau dont elle serait séparée par une cloison mince; en dedans elle serait peu à peu confondue avec le promontoire; en dehors elle répondrait à la partie antéro-supérieure de la membrane du tympan, à l'extrémité de la scissure de Glaser et du canal particulier de la corde du tympan. En bas, l'orifice tubaire serait relié

1. C'est la façon de comprendre des anatomistes antérieurs à Troeltsch et celle aussi soutenue par Sappey. Cette comparaison émise par Fallope avait été acceptée par Valsalva.

2. Voir les notes annexées aux chapitres correspondants de nos analyses de Sappey et Tillaux, voir aussi la thèse de Rozier et les notes bibliographiques annexées à son analyse.

3. Die Zergliederung des Gehörorgans in normalen und kranken Zustande. Enke, Stüttgard, 1889 et Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Voir aussi Lenoir analysé plus loin et notre analyse de la thèse de Benoît Gonin.

4. Voir à ce sujet Tillaux.

au plancher par une surface inégale qui se confond peu à peu avec cette même paroi inférieure. Percée de nombreux trous, cette paroi aurait souvent des lacunes. C'est elle qui sépare la carotide de la caisse [1].

Assez complète, la description que l'écrivain donne des osselets [2] ne renferme pas de remarques originales. Les articulations de ces petits os sont exposées surtout d'après les recherches de Politzer. Il en est de même pour le ligament externe du marteau creusé, dit Testut, de cavités plus ou moins régulières et distinctes.

Cependant il considère avec Urbantschitsch le soi-disant ligament antérieur comme un reliquat de cette bandelette cartilagineuse qui, sous le nom de cartilage de Meckel, relie chez l'embryon, le marteau au maxillaire inférieur. Il regarde avec Helmholtz le ligament postérieur comme la partie la plus reculée du ligament externe. L'auteur discute assez longuement l'action du muscle du marteau et du muscle de l'étrier et donne pour expliquer l'action de ce dernier un schéma ingénieux.

Ainsi que plusieurs anatomistes, l'écrivain se montre frappé de la ressemblance structurale et même architecturale de la muqueuse de la caisse avec une séreuse. Mêmes replis, en tout cas, bien décrits d'abord par Zaufal puis par Urbantschitsch, par Politzer et par Schwalbe qui maintiennent les osselets en dehors de la cavité tympanique [3]. Ces replis varieraient d'ailleurs d'après les sujets. L'épithélium de la caisse semblerait être très polymorphe et à ce propos Testut rappelle les recherches récentes de Bulle, qui montrent que l'aspect est différent suivant le point qu'on considère. Il admet avec Kessel et Fischer çà et là des cellules caliciformes. Il mentionne d'après Politzer les cordons membraneux

1. A propos des déhiscences, consulter les notes bibliographiques annexées au paragraphe correspondant de nos analyses de Sappey, de Tillaux et de la thèse de Rozier. Ces vices de conformation en mettant à nu la jugulaire de la caisse peuvent rendre très dangereuse la ponction du tympan (Ludewig).

2. En outre de Politzer consulter Urbantschitsch (Lehrbuch der Ohrenheilk., édition 1901, p. 341 et *Arch. f. Ohrenh.*, vol. 11, p. 1). Pour les différences tenant à la race humaine, voir Bloch (*Zeits. f. Ohrenh.*, vol. 38, p. 14) et le Japonais Kikuchi (*Zeits. f. Ohrenh.*, vol. 41, p. 33 et vol. 42, p. 122).

3. Et en effet le marteau et l'enclume homologues de l'os carré des vertébrés inférieurs sont d'abord en dehors de la première fente branchiale et n'y pénètrent que secondairement; voir à ce sujet le passage que nous empruntons plus loin à Quenu (chapitre consacré à l'embryologie de l'oreille).

cloisonnant la caisse[1], reste du tissu gélatineux de Wharton. Il ne se prononce pas sur l'existence des glandes, cependant il mentionne les recherches de Gonfini d'après lesquelles il existerait des tubes glanduleux très simples.

La circulation artérielle de la caisse[2] est fort bien exposée, en partie avec des documents personnels. Il y aurait cinq sources artérielles différentes : « 1° L'artère stylo-mastoïdienne, branche de l'auriculaire postérieure ou de l'occipitale, s'engage dans le trou stylo-mastoïdien et de là dans l'aqueduc de Fallope, qu'elle parcourt de bas en haut. Chemin faisant, elle envoie des rameaux aux cellules mastoïdiennes, jette une artériole sur le muscle de l'étrier et fournit trois rameaux (Arnold) à la caisse tympanique : un rameau inférieur destiné à la partie postérieure du plancher, un rameau supérieur qui se porte vers la partie postérieure de la fenêtre ovale, un rameau moyen qui arrive à la caisse en suivant le même canal osseux que la corde du tympan et qui se distribue à la membrane du tympan ; 2° l'artère tympanique, branche de la maxillaire interne, pénètre dans la scissure de Glaser qui l'amène à la partie antéro-externe de la caisse. Elle envoie quelques fins rameaux à l'apophyse grêle du marteau et se jette ensuite sur la membrane du tympan, où elle s'anastomose avec les ramifications de la stylo-mastoïdienne ; 3° l'artère méningée moyenne, autre branche de la maxillaire interne, traverse, comme on sait, le trou petit rond. En entrant dans le crâne elle abandonne un petit rameau au muscle du marteau. Plus haut elle envoie vers l'hiatus de Fallope un deuxième rameau qui s'anastomose dans l'aqueduc de Fallope avec l'artère stylo-mastoïdienne. Plus haut encore, elle jette, sur le bord supérieur et sur la face antérieure du rocher, un certain nombre de fines artérioles, qui pénètrent dans la caisse par la suture pétro-cérébelleuse. Arrivées dans la caisse elles se terminent en partie sur sa paroi supérieure, en partie sur sa paroi interne ; 4° l'artère pharyngée, branche de la carotide externe, fournit à la caisse du tympan un petit rameau ascendant qui suit le même trajet que le nerf de Jacobson. Il se distribue au plancher et au promontoire ; 5° la carotide interne elle-même au niveau du coude qu'elle décrit en

1. Considérés comme normaux par Kessel (Traité de Schwartze, *loc. cit.*) et Politzer (*loc. cit.*), comme pathologiques par Troeltsch (*loc. cit.*). Ils sont situés sur les limites du meso-tympan et de l'épi-tympan. Voir à ce sujet Schmiegelow (*Arch. f. Ohr.*, 1891).

2. Voir pour ces vaisseaux les notes annexées aux paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey et de Tillaux, voir aussi Henle (Gefässlehre) et Prüssack (Blutstrom in Trommelhöhle. Sächsische Acad. Berlin, 1868).

passant de la portion verticale dans la portion horizontale du canal carotidien, abandonne en arrière une petite branche, souvent double, laquelle arrive à la caisse en traversant le conduit carotico-tympanique (artère carotico-tympanique), et se termine sur la paroi antérieure et sur le plancher. »

L'auteur donne une figure demi-schématique de ces divers vaisseaux et résume ainsi la vascularisation artérielle de la caisse : « Les diverses artères tympaniques que nous venons de décrire s'anastomosent entre elles de façon à constituer sur toute l'étendue de la caisse du tympan un seul et unique réseau.

« Ce réseau fondamental, formé par des branches relativement volumineuses, occupe les couches profondes du chorion muqueux. Il fournit deux ordres de rameaux : 1° des rameaux osseux qui pénètrent dans les parois osseuses de la caisse et qui, sur la paroi interne, entrent, d'après Politzer, en relation avec les vaisseaux de l'oreille interne ; 2° des rameaux muqueux qui se portent dans les couches superficielles du chorion directement et sans s'anastomoser entre eux et aboutissent finalement à un riche réseau capillaire situé au-dessous de l'épithélium. » L'écrivain rappelle d'après Prüssak et Brünner qu'au niveau du promontoire les artères se continueraient directement avec les veines sans intermédiaire de capillaires. Il décrit d'après Kessel les artères de la chaîne des osselets (artère principale du marteau se divisant en branche ascendante et branche descendante (artère stapédienne).

Testut se borne pour les veines à rappeler qu'elles se jettent dans tous les gros troncs veineux voisins (plexus ptérygoïdien et pharyngien, veines méningées, sinus postéro-supérieur, golfe jugulaire). Il mentionne d'après Rektorsik [1] le plexus veineux qui entoure la carotide interne et qui reçoit quelques branches de la caisse. Pas de renseignements originaux non plus sur les lymphatiques de la région, l'auteur se bornant à rappeler les lacunes et les lacs lymphatiques signalés par Kessel [2]. Krause aurait ainsi que Nassiloff trouvé des ganglions lymphatiques rudimentaires sur la voûte? Gonfini aurait décrit chez le bœuf des amas leucocytaires constants de même nature.

A propos des nerfs sensibles, l'écrivain signale d'après Papenheim [3], Kölliker et Krause [4], l'existence de cellules ner-

1. Voir pour ce plexus continuation du sinus caverneux et pour les veines tympanales les notes annexées aux chapitres correspondants de nos analyses de Sappey et de Tillaux.

2. Mêmes renvois, consulter aussi le paragraphe correspondant de notre analyse de Cöyne (Dechambre) sur le même sujet.

3. Die specielle Gewebelehre des Gehörorgans Breslau, 1840.

4. *Zeits. f. w. med.* von Henle et Pfeffer.

veuses ou agminées çà et là, véritables ganglions nerveux en miniature.

Testut a su habilement utiliser aussi mais sans plus les travaux de ses devanciers et de ses contemporains[1] sur les *cellules mastoïdiennes*. Il n'admet pas chez l'adulte l'importance du groupe squameux et du groupe pétro-mastoïdien découverts par Schwartze et Eysell chez les jeunes sujets, les deux systèmes étant entièrement confondus à l'âge adulte par suite de la résorption de leur mur de séparation. Il insiste sur la situation et l'importance de l'antre. La forme allongée et la disposition en rayons de roue par rapport à cet antre des cellules mastoïdiennes proprement dites serait fréquente mais non constante. A propos de la répartition des mastoïdes en pneumatiques et apneumatiques il cite les recherches de Zuckerkandl. Parfois l'aditus serait bouché par une membrane (Huschke, Richet père, Zoja, Urbantschitsch). Rien de spécial pour les artères et même pour les veines qui avaient été pourtant déjà l'objet de monographies intéressantes[2]. « Elles suivent les voies les plus diverses. Un certain nombre d'entre elles se jettent dans le sinus pétreux supérieur, dans le sinus latéral. » Quant aux lymphatiques ils sont « peu connus et se confondent vraisemblablement avec ceux de la caisse ».

Suivant l'auteur, l'axe de la *trompe* [3] ferait avec celui du conduit auditif externe un angle de 135° ouvert en dehors ou bien un angle de 45° ouvert en dedans « ces deux angles étant réciproquement supplémentaires ». D'autre part, cet axe s'inclinerait sur l'horizontale en formant avec elle un angle de 40° ouvert en dedans. « Il en résulte que si l'on suppose les trois plans horizontal, sagittal et frontal se rencontrant au niveau de l'orifice tympanique de la trompe, celle-ci s'écarte de ces trois plans d'une quantité à peu près égale et formant avec chacun d'eux un angle de 40 à 45°. Sa direction représente donc assez exactement la diagonale de ces trois plans pris deux à deux. »

Comme Sappey, Testut reconnaît que les portions osseuses et cartilagineuses ne sont pas situées sur une même ligne droite, mais forment entre elles un angle très obtus ouvert en bas et en

1. Voir les travaux de Ricard, Lenoir, Millet, Belin, Barbarin, Mourret, etc., analysés plus loin et les mentions bibliographiques allemandes annexées aux paragraphes correspondants de nos analyses de Tillaux et Sappey.

2. Voir notamment la thèse de Coudert analysée plus loin.

3. Voir à propos de ce canal les mentions bibliographiques annexées aux paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey et de Tillaux et Anton (Studien über das lymphatische Gewebe in des Tuba Eustachii beim Kinde. *Wien. klin. Wochens.*, 1900, vol. 49).

avant. Il rappelle aussi d'après Huschke [1] que la trompe subit un léger mouvement de torsion en vertu duquel son côté externe devient inférieur, tandis que son côté interne devient supérieur. Ce conduit aurait de 35 à 45 millimètres dont le tiers seulement pour la portion osseuse [2]. Son calibre mesurerait 5 millimètres de hauteur, 3 millimètres de largeur à l'orifice tympanique, 2 millimètres de hauteur, 1 millimètre de largeur à l'isthme, 8 millimètres de hauteur, 5 millimètres de largeur à l'orifice pharyngien. La forme triangulaire du pavillon tubaire serait la plus fréquente et c'est pourquoi l'auteur lui distingue une lèvre postérieure, une lèvre antérieure, une lèvre inférieure dont il énumère minutieusement les rapports. Il rappelle que, d'après Urbantschitsch, la distance qui sépare le pavillon de l'entrée postérieure des fosses nasales varie de 53 à 75 millimètres. Il accepte cependant l'opinion de Tillaux d'après laquelle l'orifice pharyngien [3] serait séparé de ses quatre points cardinaux par une distance moyenne de 10 à 12 millimètres, mais ce serait là un chiffre empirique bon pour la pratique, mais non d'une rigueur absolue comme le démontrent les mensurations de Kostanecki.

La disposition du cartilage de la trompe est étudiée d'après les recherches de Schwalbe et de Zuckerkandl. L'auteur croit que si Moos et Troeltsch opinent pour l'existence de cartilage hyalin, Rüdinger et Gruber pour l'existence de fibrocartilage, c'est qu'ils ont étudié ce dernier à des périodes différentes de la vie, le cartilage de la trompe étant d'après Urbantschitsch hyalin chez les jeunes sujets, fibreux chez les adultes ; il serait même fibro-élastique d'après Reissmann. Quant aux dimensions réciproques de la lame cartilagineuse et de la lame cellulo-fibreuse, elles sont décelées grâce à la méthode souvent employée par les anatomistes récents des coupes perpendiculaires à sa longueur suffisamment multipliées. Rien de nouveau pourtant sur ce sujet et sur la structure de la muqueuse, sauf que l'auteur signale les glandes intraépithéliales mentionnées par Citelli en 1905 et les formations lymphoïdes retrouvées par Gerlach chez l'enfant. Testut ne fait que citer les trois sources d'où la trompe reçoit ses vaisseaux artériels, mais sans entrer dans une description

1. Bearbeitung der menschlichen Gehörorgans (Sömmering, Anat., vol. 5).

2. Voir les mensurations de Bezold (Corrosionsanatomie), d'Urbantschitsch (*Arch. f. Ohrenh.*, vol. 10, p. 6), de Poirrier (voir plus loin notre analyse de cet auteur), de Tillaux (voir notre analyse de son anatomie topographique).

3. Voir Künkel (Ueber die Lage der Ostium pharyngeum in fœtal Leben in Hasse's Anatomische Studien, 1869) et Zuckerkandl (Zur Morphologie der Gesichtschädel. 1877).

de celles-ci [1]. Pour les lymphatiques, il cite le travail de Most [2].

Le *labyrinthe* [3] est exposé d'une façon très intéressante d'après les travaux les plus récents parus en Allemagne. C'est une excellente mise au point de l'état actuel de la science, mais ne renfermant comme il fallait s'y attendre, ainsi que les exposés de ce genre, rien de bien original. Du moins Testut a eu le mérite de rendre accessible aux lecteurs français des détails de structure souvent passablement obscurs pour les non initiés dans les textes originaux. Il a eu le mérite de multiplier des figures qui unissent à une belle exécution artistique une louable exactitude. Il y a aussi des schémas remarquables qui faciliteront la compréhension de passages difficiles en parlant clairement aux yeux, tel celui représentant le vestibule osseux vu par ses parois externe, supérieure et postérieure, et la figure demi-schématique consacrée à la paroi interne du vestibule grossie cinq fois. La partie squelettique proprement dite avait déjà été étudiée préalablement dans la partie du son traité consacré à l'ostéologie et le lecteur fera bien de s'y rapporter. Testut insiste sur ce fait que la lame spirale naît dans le vestibule et par conséquent appartient à cette cavité par sa portion initiale ; mais elle n'arriverait pas au contact de la paroi externe du vestibule dont elle serait séparée par une petite fente à laquelle il donne le nom de vestibulo-tympanique. « Je l'ai rencontrée constamment, quoique avec des dimensions variables sur tous les temporaux, une trentaine environ, que j'ai examinés à ce sujet. » L'écrivain assigne une longueur de 15 millimètres au canal demi-circulaire supérieur, 18 millimètres au postérieur, 12 millimètres à l'externe. Un schéma rend compte de ces trois parties constituantes du limaçon. Une autre figure demi-schématique figure une coupe transversale du limaçon osseux : l'un des segments est vu par sa surface de coupe. Deux autres schémas montrent le canal de

1. Pour la circulation en général du labyrinthe, consulter Eichler (Abhandlungen der math. phys. Klasse des Kœniglichen Sächsischen, Gesellschaft der Wissenschaften, t. XVIII, 1892, chez Hirzel.

Pour les veines voir Zuckerkandl (*Monat. f. Ohrenh.*, vol. 10, p. 4). D'après Rebsamer la dure-mère formerait un repli qui passant par la fissure sphéno-pétreuse, accompagnerait la partie convexe du cartilage de la trompe jusqu'à la portion osseuse de ce conduit. Or ce repli serait très riche en vaisseaux.

2. *Arch. f. Ohrenh.*, vol. 64, p. 233.

3. Voir pour les travaux allemands antérieurs à Cöyne, son article du dict. Dechambre sur l'anatomie de l'oreille et les nombreuses indications bibliographie que nous avons annexées à la partie correspondante de notre analyse de cet auteur.

Rosenthal. La figure 634 donne une excellente idée de la lame des contours. On y a enlevé à la scie toute la partie du rocher constituant la voûte de l'oreille interne. A signaler comme modèle de description le paragraphe sur la lame spirale (voir figure 636) et celui sur les rampes du limaçon (voir fig. 637 pour les rapports des deux rampes).

Le *conduit auditif interne* aurait d'après Testut 8 à 10 millimètres. Son calibre mesurerait de 4 à 5 millimètres. Il se porte, dit-il, obliquement de dedans en dehors et d'arrière en avant, faisant avec l'axe du rocher un angle de 45° environ. Son orifice interne apparaîtrait elliptique, à grand axe transversal. Son orifice externe est partagé, comme on le sait, en deux par la crête falciforme[1]. A propos de la fossette postérieure, l'auteur mentionne le foramen singulare de Morgagni[2]. C'est en parcourant la description que fait l'auteur du labyrinthe membraneux qu'on peut se rendre compte de l'importance fondamentale de bonnes figures suffisamment multipliées grâce auxquelles, si on les suit bien, la compréhension de certains points ardus de l'anatomie de l'oreille interne est rendue presque facile. La couche épithéliale de la tache acoustique de l'utricule est surtout exposée d'après Retzius[3], les canaux demi-circulaires membraneux d'après Rüdinger[4] et Retzius. L'auteur signale au-dessous de chacune des crêtes acoustiques, la petite cloison semi-lunaire de Steifensand. Quant au limaçon membraneux, si Testut s'en tient généralement aux données classiques, il cite aussi les travaux contenant des vues divergentes, notamment celui où Katz nie les rapports intimes des cellules épithéliales avec les vaisseaux. Pour l'organe de Corti[5], l'écrivain a utilisé les données de Deiters, Kölliker, Waldeyer Axel Key, Retzius, etc., et aussi les recherches de notre compatriote Ranvier. Ici encore, notons une abondance de figures qui permettent de se retrouver au milieu de détails de structure en réalité fort arides. Finalement Testut donne d'après les recherches de Waldeyer en un tableau d'en-

1. Voir Fallope. Observationes anatomicæ. Coloniæ, 1562, 2 vol.
2. Voir l'édition de Valsalva revue par Morgagni, 2 vol. Venetiis, 1740.
3. Das Gehörorgan der Wirbelthiere, 1884.
4. Voir *Monat. f. Ohrenh.*, 1867, *Aertzliches Intelligenzblatt*, 1866 et *Arch. f. Ohrenh.*, vol. 11.
5. Voir, outre les auteurs cités, Alexander (Das macroscopische Preparation des häutigen Labyrinth. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, 1895), Held (Untersuchungen über der feineren Bau des Ohrlabyrinth der Wirbelthiere, Leipzig, 1902), Joseph (Zur Histogenes des Ductus cochlearis. *Monat. f. Ohrenh.*, 1902), Kolmer (Histologische Studien am Labyrinth, *Arch. f. Anat. und Entwickelung*, vol. 74).

semble les dimensions des diverses parties constituantes du limaçon. Un beau schéma (figure 666) montre le mode de distribution du nerf auditif. A propos du ganglion de Corti, il signale les fibres spirales de Bœttcher, puis il indique le mode de terminaison des fibres du nerf cochléaire bien exposées dans la figure 668 schématique et dans la figure 676 où l'on voit comment les fibres nerveuses de l'auditif abordent les cellules épithéliales sensorielles [1]. Il décrit d'après Cajal le ganglion de Scarpa annexe du nerf vestibulaire, puis dans un tableau d'ensemble il expose les différentes particularités de l'acoustique tels que ganglions, sortie du conduit auditif, entrée dans le labyrinthe, terminaison des branches cochléaires et des branches vestibulaires. La vascularisation artérielle du labyrinthe est, comme pour les parties précédentes de l'oreille, étudiée avec soin, en partie d'après Told auquel Testut emprunte un schéma très explicatif. Il divise les sources où le labyrinthe puise sa nourriture en principales (artère auditive interne) et accessoires [2]. Celles-ci sont : 1° une artère qui du bord du rocher se porte vers les canaux demi-circulaires, 2° quelques fins rameaux de la stylo-mastoïdienne qui d'après Huschke iraient au vestibule et au limaçon, 3° des artérioles anastomotiques qui d'après Politzer [3] se rendraient de la caisse au vestibule en perçant la paroi qui les sépare. L'artère auditive interne, branche du tronc basilaire, se divise, comme on sait, en branche vestibulaire et branche cochléaire ; ces dernières sont bien représentées dans la figure 673 demi-schématique. A propos des cavités lymphatiques [4] qui établiraient une anastomose entre les lacs de l'oreille interne et ceux des méninges, l'auteur se tient sur la réserve, rappelant qu'on ne les a retrouvées que chez les animaux et que Weber Liel en rejette formellement l'existence chez l'homme. Leur voie d'écoulement plus importante pour la périlymphe serait un canal qui suit l'aqueduc du limaçon qui, d'après Schwalbe, Hasse, Weber Lyel, partant de la rampe tympanique aboutirait aux espaces sous-arachnoïdiens et probablement aussi à la cavité arachnoïdienne.

1. Voir aussi Bielschowsky et Brühl (*Arch. f. mik. Anat. und Entw.*, vol. 71).

2. Voir Siebenmann (Die Blutgefässe im Labyrinthe des menschlichen Ohres. Wiesbaden, 1894).

3. Voir les indications bibliographiques annexées aux paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey et de Tillaux.

4. D'après Mouret il n'y a pas de voies lymphatiques proprement dites, les gaines vasculaires en tiendraient lieu et propageraient les infections de la caisse aux espaces sous-arachnoïdiens. Voir plus loin l'analyse que nous donnons des travaux de cet auteur.

VI. **Anatomie médico-chirurgicale de Poirier.** — *Article oreille.* — Poirier a consacré à l'oreille un paragraphe intéressant de son Anatomie médico-chirurgicale. Écrit sur le même plan que celui de l'Anatomie topographique de Tillaux il est plus encore que ce dernier rédigé pour le médecin et pour le chirurgien. L'auteur fait commencer le *conduit auditif externe* au rétrécissement de la conque[1]. Pour limite antérieure il a choisi avec beaucoup d'auteurs le rebord saillant semi-lunaire qui permet de repérer à ce niveau la fin de la cavité du pavillon. Il rappelle néanmoins que Tillaux, Bezold[2], Merkel[3] rattachent le tragus au canal en question, ce qui les conduit à donner à celui-ci une longueur plus grande que d'habitude. Comme Sappey, Tillaux, etc. il considère le grand axe comme parallèle à celui du conduit auditif interne. Il serait comme ce dernier transversal en faisant avec l'axe du rocher un angle de 25 à 30°. Mais cet axe est flexueux et ses inflexions appartiendraient à des courbes de grand rayon. La première se dirigerait un peu en haut et en arrière de telle sorte que prolongée elle atteindrait la paroi supérieure à sa jonction avec le tympan (Tillaux). Dans sa seconde moitié le conduit se dirigerait au contraire en bas et en avant. Sa longueur moyenne serait de 2 centimètres et demi chez l'adulte, mais étant donné l'obliquité du tympan si la paroi supérieure ne dépasse guère 2 centimètres la paroi inférieure atteindrait souvent plus de 2 centimètres et demi. Le diamètre vertical aurait, à l'entrée de la jonction cartilagineuse, 10 mm. en moyenne et le diamètre antéro-postérieur 9 mm. « Au niveau de la portion cartilagineuse le conduit tend à s'arrondir et les deux diamètres (le vertical et l'antéro-postérieur) ont 8 mm. environ, mais le diamètre antéro-postérieur se réduit à 5 mm., souvent même à 4 au niveau de la partie la plus étroite de cette portion. » Ces dimensions varieraient du reste beaucoup suivant l'âge et les sujets et souvent d'un conduit à l'autre chez un même individu. Après avoir rappelé les dimensions et le mode de fonction de la portion osseuse, il note que la partie la plus étroite de ce canal répondrait à la jonction des parties cartilagineuses et osseuses. « Ce détroit doit être reporté à quelques millimètres au delà dans la portion osseuse. »

Étudiant la *caisse*, Poirier fait remarquer d'après Huguier que l'anneau tympanique est séparé du plancher par une distance de

1. Vieussens était à peu près de l'opinion de Tillaux, tandis que Valsalva émit l'avis soutenu plus tard par Portal, Sappey, etc.
2. Corrosionsanatomie des Ohres, Munich, 1882.
3. Handbuch der topographischen Anat., Brunswick, 1885-1890.

4 à 5 mm. faisant partie d'une sorte de gouttière où le pus peut s'accumuler (Tillaux) ou les petits corps étrangers se loger[1]. En haut, au niveau de l'attique, assez vaste excavation où se loge la tête du marteau, qui empiète un peu au-dessus du conduit auditif externe[2]. L'écrivain ne pense pas que la coupole (Hartmann) ou cavité épitympanique puisse se séparer vraiment du reste de la caisse (Chatellier[3], Gellé[4]). « La division est artificielle car cette partie supérieure de la caisse contient la tête du marteau avec ses ligaments et la plus grande partie de l'enclume. » Quoi qu'il en soit le manche du marteau empiétant sur le conduit, en haut, certaines collections de l'attique pourraient se vider dans ce canal sans perforer le tympan (Tillaux). A propos de la paroi carotidienne il mentionne ainsi que ses prédécesseurs français et étrangers la minceur de la lamelle qui sépare la cavité tympanique des gros vaisseaux du cou. Elle serait d'ailleurs occupée en partie par des cellules osseuses (jugulaires de Belin et de Mouret) et criblée de nombreux trous pour laisser passage à des veines tympaniques venant s'aboucher dans le plexus veineux « qui entoure la carotide interne dans un canal osseux (sinus carotidien) ». Cet état de choses expliquerait la fréquence relative des phlébites par propagation d'une phlegmasie de la caisse et même des hémoragies foudroyantes quand il y a carie de cette paroi.

La *paroi postérieure*, ou mastoïdienne, est bien exposée. « Elle présente en haut l'orifice qui fait communiquer la caisse avec les cellules mastoïdiennes, *l'aditus ad antrum* ; il convient de remarquer que cet orifice occupe la partie supérieure de la paroi mastoïdienne et se trouve placé sur le prolongement de la trompe d'Eustache, si bien qu'une sonde introduite par celle-ci va tout droit en suivant la voûte du tympan dans les cellules mastoïdiennes (Tillaux).

« Au-dessus de cet orifice, généralement large, la paroi postérieure se montre formée de tissu spongieux, dans les aréoles duquel il n'est pas rare de rencontrer d'autres orifices plus petits qui conduisent aussi dans les cellules mastoïdiennes. J'ai souvent

1. Voir la thèse de Rozier analysée plus loin.

2. Magnus (Beitr. zur Anat. des mitteren Ohres. *Virchow's Arch.*, vol. 20), Kretschmann (*Arch. f. Ohrenh.*, vol. 25, p. 165, 1887), Politzer (Anatomie de l'oreille).

3. Anatomie de l'oreille moyenne. *Bull. et mém. de la Soc. paris. d'otol.*, 1892.

4. Même séance que la communication Chatellier; voir aussi thèse de Delobel (Iconographie topographique de l'oreille chez le nouveau-né, Paris, 1904).

remarqué que cet orifice était fermé en partie par un repli valvulaire de la muqueuse tympanique.

« C'est encore sur cette paroi postérieure, vers le tiers moyen, au contact de la paroi labyrinthique, qu'on trouve le petit orifice par lequel la corde du tympan pénètre dans la caisse. Cet orifice, taillé en biseau, très oblique, est situé en dehors de la pyramide sur le bord du cercle tympanal. Après avoir traversé la paroi externe, en suivant la membrane du tympan, la corde va s'engager dans un petit conduit osseux percé entre la scissure de Glaser et la trompe d'Eustache. Ce conduit a été fort bien étudié par Huguier (thèse de 1834). C'est aussi à la paroi postérieure de la caisse qu'appartient la pyramide que j'ai décrite en même temps que la paroi interne. La paroi postérieure répond à la partie descendante de l'aqueduc de Fallope. »

La *paroi interne*[1] est décrite par l'auteur avec le plus grand soin, parce que « c'est la plus importante à cause des rapports qu'elle affecte avec le labyrinthe et qu'elle présente les ouvertures qui mettent en rapport les organes de transmission avec ceux de la perception ». Au centre est le promontoire correspondant au limaçon situé derrière cette saillie osseuse. Sur ce promontoire apparaissent des sillons ou canaux pour les branches du nerf de Jacobson. Au-dessus et un peu en arrière du promontoire, orifice elliptique. C'est la fenêtre ovale mesurant 3 ou 4 mm. de long sur 1 mm. 5 de haut.« Elle est parfois horizontale, parfois oblique d'avant en arrière et de haut en bas. » Sa niche serait d'une profondeur variable. Après avoir signalé les rapports de cette fenêtre ovale avec la platine de l'étrier, Poirier indique en arrière et en haut du promontoire la fenêtre ronde qui correspond à l'extrémité inférieure de la rampe tympanique. Parfois cette ouverture serait ovalaire « les dimensions variant entre 1 mm. 5 et 3 mm. ». Le sulcus hypo-tympanique[2] serait entre la fenêtre ovale et la fenêtre ronde « et un peu en arrière de ces ouvertures ». Sa profondeur atteindrait 4 à 5 mm. et il se montrerait parfois perforé. Ce sulcus en raison de sa profondeur et de ses rapports avec le vestibule serait un objet d'importance pour le nosologiste car souvent les phlegmons de la caisse s'y perpétuent et peuvent envahir le labyrinthe. En général passé sous silence il aurait été décrit la première fois complètement par Steinbrügge. Huschke, Merkel, Huguier[3] l'auraient du reste entrevu avant lui. « La cavité

1. Voir thèse de Benoît-Gonin analysée plus loin.
2. Voir Steinbrügge (*loc. cit.*) et thèse de Rozier analysée plus loin.
3. Ce dernier l'avait même appelé cavité sous-pyramidale.

sous-pyramidale est séparée en haut de la fosse ovale par un repli muqueux ou osseux (*Ponticulus promontorii* de Schwalbe); en bas, une crête osseuse qui prolonge le promontoire en arrière (*subiculum promontorii* de Schwalbe) la sépare de la fenêtre ronde.

« La largeur et la profondeur de cette cavité sont des plus variables ; parfois un pont osseux ferme en partie son entrée.»

Poirier étudie avec les mêmes détails le canal osseux du facial si important en otologie. « Immédiatement en dessous et en arrière de la fenêtre ovale, apparaît une saillie cylindrique; c'est le relief osseux de l'aqueduc de Fallope qui, venu du méat auditif interne, se courbe en décrivant un arc au-dessus de la fenêtre ovale. L'aqueduc de Fallope est formé par une lamelle osseuse, mince et transparente, parfois criblée de trous ou largement fenêtrée, comme chez le nouveau-né, si bien que le nerf facial, contenu dans l'aqueduc, peut y être atteint par les inflammations de la caisse[1] ; d'autant que l'artère stylo-mastoïdienne qui accompagne le facial dans l'aqueduc fournit des vaisseaux au nerf lui-même et à la muqueuse de l'oreille moyenne. Wilde dit avoir souvent observé chez des sourds une déviation d'un angle de la bouche ; et Troeltsch pense que bien des paralysies de la face, dites rhumatismales, résultent d'une affection de l'oreille[2].

« Au-dessus, et un peu en arrière du relief de l'aqueduc, encadrant la fenêtre ovale, on voit une éminence arrondie qui répond au canal demi-circulaire antérieur ou horizontal ; sa paroi, plus épaisse que celle de l'aqueduc, résiste plus longtemps aux processus inflammatoires ou autres, dont l'oreille moyenne est si souvent le siège ; cependant sa perforation a été observée. »

Voici comment il décrit la *loge osseuse du muscle* du marteau :

« En arrière de la fenêtre ovale, sous l'aqueduc de Fallope, on observe une saillie osseuse de forme conique, tubulée et perforée à son sommet, c'est la *pyramide* qui loge le muscle de l'étrier, dont le tendon est seul visible et libre dans la caisse, tandis que le corps charnu, fort petit, est logé à l'intérieur de la pyramide. On rencontre assez souvent une lamelle ou un pont osseux allant du sommet de la pyramide au promontoire.

1. Grisolle est l'un des premiers à avoir signalé ces paralysies d'origine otitique.

2. Voir pour les indications bibliographiques les notes annexés aux paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey et de Tillaux.

« Le volume, la forme de la pyramide sont très variable ; parfois même elle n'existe pas ; à sa place on trouve une excavation dans laquelle s'insère le muscle de l'étrier. Huguier a bien indiqué ces différents aspects.

« Au-dessus et en avant du promontoire, on voit la *gouttière* ou le *canal osseux* qui reçoit le *muscle interne du marteau* ou *muscle tenseur du tympan*, et dont l'extrémité se recourbe pour faire dans la cavité de la caisse une saillie conique qui a reçu le nom de *bec de cuiller*. Dès 1834, Huguier a établi que le conduit du muscle interne du marteau était le plus souvent formé par un canal osseux complet, indépendant de la trompe, dont le conduit osseux chemine parallèlement au-dessous du canal osseux du muscle tenseur ; si ce canal apparaît souvent sous la forme d'une gouttière osseuse, c'est que sa paroi externe extrêmement mince a été fracturée au cours de la préparation pour le mettre à nu. »

L'auteur a décrit les *poches de la muqueuse de la caisse* tympanique d'après les recherches de Prüssack [1], de Schwalbe, de Politzer qui les ont étudiées avec le plus grand soin. Poirier a vulgarisé, on peut le dire, chez nous, ces notions importantes.

« Tous les organes inclus dans la cavité de la caisse : osselets, tendons, ligaments, sont primitivement fixés en dehors de cette cavité ; ce n'est que plus tard, par les progrès du développement, qu'ils pénètrent dans la cavité en se coiffant de la muqueuse qui en revêt les parois [2]. Les plis muqueux ainsi formés, analogues aux plis mésentériques, limitent avec les parois de la caisse des poches, logettes ou cellules qui forment autant de compartiments dans la cavité générale. Ces poches présentent un intérêt pathologique indiscutable ; dans les inflammations de l'oreille moyenne, elles peuvent retenir le pus et favoriser les inflammations de l'os ou les perforations de la membrane. Il faut bien spécifier que ces feuillets ou replis muqueux sont quelquefois incomplets, représentés par de simples travées ou filaments. Les poches ont été bien étudiées surtout par Troeltsch et Prüssack ; c'est dans la partie supérieure, autour des osselets et de leurs ligaments, qu'on les rencontre ainsi étagées de haut en bas.

« *La poche supérieure* est située dans la cavité sus-tympanique, limitée en dedans par le repli muqueux qui revêt la tête du

1. On sait que certains de ses replis ont été rejetés par Troeltsch qui regarde ces tractus fibreux comme pathologiques. Voir pour les indications bibliographiques les paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey, Tillaux, Cöyne, etc.

2. Voir le traité d'embryologie de Kölliker.

marteau, l'enclume et le ligament supérieur du marteau, en dehors par la paroi osseuse et en bas par les ligaments qui vont du col du marteau à la marge du tympan; elle répond en bas à la paroi supérieure du conduit auditif et un peu aussi à la membrane flaccide.

« Schwalbe[1] divise cette poche en deux compartiments secondaires, l'un annexé au marteau, l'autre à l'enclume. Cette division est quelquefois réalisée, mais, le plus souvent, les deux poches communiquent très largement.

« Sur vingt oreilles, je n'ai vu qu'une fois une cloison réaliser la séparation complète. Ces poches, dont l'ouverture est dirigée en haut, sont fort bien disposées pour le pus dans les inflammations suppurées de la caisse.

« Immédiatement au-dessous de la poche de la *cavité sus-tympanique*, sur le pourtour du tympan, et répondant à la membrane flaccide, on trouve une pochette très petite, *espace* de Prüssack, ou poche de la membrane flaccide. Elle est comprise entre le ligament externe du marteau en haut et la courte apophyse en bas, répondant en dehors à la membrane flaccide et en dedans au col du marteau. Séparée en avant de la poche antérieure de la membrane tympanique, elle communique en arrière avec la poche postérieure, mais l'orifice de communication étant dirigé en haut et en arrière, le pus s'accumule facilement dans ce cul-de-sac muqueux. La rétention du pus dans cette poche déterminera facilement une perforation de la membrane si mince; cette perforation, toujours très petite, pourra non seulement échapper à l'examen, mais encore ne donnera pas toujours lieu aux symptômes ordinaires des perforations. Politzer décrit et représente la poche de la membrane flaccide comme formée par un système de cavités de nombre et de grandeur variables.

« *Poches de la M. T.* — De ces deux poches, l'*antérieure*, fort petite, représente une simple fente; la *postérieure*, plus profonde, vient communiquer en avant avec la poche de la membrane flaccide. Les deux poches de la M. T. sont largement ouvertes en bas; elles sont donc mal disposées pour retenir le pus; en revanche, l'inflammation, en gonflant la muqueuse, peut provoquer l'adhérence partielle ou totale de leurs feuillets.

« Schwalbe décrit encore, sous le nom de *poche postérieure de l'enclume*, un cul-de-sac muqueux qui s'enfonce entre la poche postérieure de la M. T. et le pli muqueux soulevé par la courte apophyse de l'enclume.

« Parmi les cloisons muqueuses qui occupent la partie supé-

1. Anatomie der Sinneorgane. Erlangen, 1887.

rieure de la cavité tympanique, on doit encore signaler un pli muqueux qui descend du toit sur le tendon du tenseur ; il a été décrit par Meyer, Zaufal, Gruber, Prüssak, etc. Urbantschitsch l'a trouvé 32 fois sur 40 chez l'adulte. Gellé décrit ce repli sous le nom de *ligament supérieur du tendon du muscle interne.* »

C'est aussi aux histologistes Allemands que l'écrivain *emprunte* les détails qui suivent sur la *structure de la muqueuse* et de ses replis.

« Chez l'adulte, la muqueuse se présente comme une pellicule mince, blanchâtre, entièrement adhérente au périoste et cependant assez facile à détacher de la paroi osseuse. Leur vascularisation est commune, ce qui a fait dire à Troeltsch que toute inflammation de la muqueuse est une périostite.

« L'épithélium, plat dans la plus grande étendue de la caisse, devient peu à peu cylindrique et se garnit de cils vibratiles aux environs de l'embouchure de la trompe. C'est dans cette région seulement que l'on rencontre quelques rares glandules[1] ; il n'y en a point dans le reste de la muqueuse.

« La muqueuse revêt toutes les parois de la caisse, les osselets et les ligaments, formant ainsi un certain nombre de replis.

« En dehors de ces replis, Politzer a décrit dans la caisse des cordons de tissu connectif qui présentent des renflements ovalaires formés de couches concentriques. Wendt, Krause, Kessel considèrent ces corpuscules comme des néo-formations de tissu conjonctif ; on les rencontre surtout dans la partie postéro-supérieure de la caisse et dans l'antre mastoïdien.

Chez le nouveau-né, la muqueuse de la caisse est extrêmement épaisse, de sorte que la cavité se trouve réduite à une fente capillaire.

« La transformation du tissu adulte se fait par transformation du tissu muqueux embryonnaire en un tissu conjonctif dense ; la cavité tympanique augmente ainsi de dimensions. Mais cela n'a rien à voir avec l'établissement de la respiration. On a beaucoup écrit sur le contenu de l'oreille chez le fœtus et le nouveau-né. Wendt y a trouvé du méconium. »

Une des meilleures parties du chapitre consacré par Poirier à l'oreille est certainement celle qui a trait à l'*apophyse mastoïde.* Il a bien su utiliser les travaux de ses contemporains et y a ajouté çà et là par ses recherches propres[2].

1. Admises par Troeltsch, etc. Bülle (*Arch. f. mik. Anat.*, 1887) en a donné une étude intéressante.

2. Il ne faut pas oublier en parcourant les écrits de cette époque sur la

La région mastoïdienne[1], dit-il, a pour limites les limites mêmes de l'apophyse mastoïde, mais il fait remarquer qu'en avant, la saillie osseuse en question qui, sur le vivant paraît s'arrêter au sillon auriculaire postérieur, s'avance en réalité jusqu'à la paroi postérieure du conduit auditif externe. « Je dois dire, dès maintenant, que la partie de la mastoïde recouverte par l'insertion du pavillon est la partie importante, la partie chirurgicale. En haut, la région mastoïdienne est limitée par une crête osseuse qui continue la racine postérieure de l'apophyse zygomatique et se relève en arrière pour limiter la fosse temporale : cette saillie osseuse toujours facilement appréciable par le toucher[2], porte le nom de *crête sus-mastoïdienne*; elle constitue un point de repère important dans les opérations qui se pratiquent sur l'apophyse mastoïde. Les bords postérieur et antérieur de l'apophyse mastoïde, toujours sensibles, souvent visibles, limitent la région en avant et en arrière. » Dans la profondeur, les limites de la région seraient plus difficiles à déterminer.

« Dans le tiers antérieur, elle répond au rocher, dans lequel les cellules osseuses s'avancent plus ou moins loin, puis à la gouttière qui loge le sinus latéral, et tout à fait en arrière, à la fosse cérébelleuse.

« Le sommet de l'apophyse, lisse, coiffé par l'insertion du sterno-cleido-mastoïdien, répond à la face interne de la rainure digastrique. En dedans, il répond aux tubercules de l'apophyse transverse de l'atlas faciles à reconnaître par la palpation. »

mastoïde qu'on était encore à cc qu'on pourrait appeler la période antrale, c'est-à-dire qu'on exagérait visiblement la fixité de la situation de cette cavité, l'importance des points de repère, notamment de l'épine de Henle, la constance de ses lésions quand il y a mastoïdite et qu'on laissait un peu trop sur l'arrière-plan les divers groupes des cellules mastoïdiennes.

1. Voir Birmingham (Anatomie topographique de la région mastoïdienne. *British medical*, 20 septembre 1890), Bonono (Sur les variétés anatomiques de la mastoïde et les applications chirurgicales. *Arch. d'otol.*, 1897, vol. 6), Elsworth (Some points in the anatomy of the temporal bones. *J. of laryng.*, avril 1904).

2. Pour les points de repère anatomiques, consulter les travaux allemands suivants de cette époque : Hartmann (Die Perforation des Warzenforsatz in *Langenbeck Archiv's*, 1877, vol. 21 et Untersuchungen an der Leiche über die Perforation des Warzenforsatz. *Berl. klin. Woch.*, 1876), Grüber (Zur Anatomie des Schläfenbeins mit Bezug auf pracktischen Ohrenheilkunde. *Wien. med. Woch.* 1867), Bezold (Die Perforation des Warzenforsatz von anatomischen Standpunct aus. *Monats. f. Ohrenh.*, 1873 et 1874 et traité de Schwartze : Maladies de la mastoïde), Zuckerkandl (Zur Anatomie des Schläfenbeins. *Monats. f. Ohrenh.*, 1873, 1875 et 1879).

Poirier est assez bref sur la conformation extérieure de cette apophyse. « Celle-ci, dit-il, est connue. La saillie que fait l'apophyse immédiatement en arrière de l'oreille, varie beaucoup suivant les âges et les individus[1]; elle varie encore suivant l'état d'embonpoint ou de maigreur. Chez les sujets gras, l'apophyse ne fait aucune saillie et la palpation seule peut révéler sa forme et son étendue; sur un sujet émacié, elle proémine fortement. Indépendamment de ces circonstances extérieures, le volume même de l'apophyse mastoïde présente des variations individuelles et sexuelles très notables. » Il est, comme Richet père, d'avis « qu'en général elle est plus petite chez la femme que chez l'homme ». La mastoïde aurait un sommet inférieur, un bord antérieur « arrondi et vertical tandis que le bord postérieur monte très obliquement vers la ligne courbe supérieure de l'occipital ». Après avoir rappelé les repères anatomiques des Allemands pour la trépanation mastoïdienne, l'auteur aborde la *structure* de cette saillie osseuse si importante en otologie et dont jusqu'alors on s'était peu préoccupé en France.

« L'apophyse mastoïde, l'écaille et le rocher sont creusés de cavités comprises sous la dénomination générale de cellules mastoïdiennes. A première vue, la disposition de ces cellules présente une grande diversité; cependant elles n'échappent pas à une description régulière.

« Grâce aux travaux déjà anciens de Murray, Toynbee, Délaissement et aux recherches de Hartmann, Gruber, Bezold, Politzer, Zuckerkandl, Duplay, Ricard, on est en mesure de décrire la disposition ordinaire des cellules pneumatiques et leurs principales variétés.

« Il importe, pour ne point s'égarer dans la description de ces cavités et des types divers qu'elles peuvent affecter, de séparer deux systèmes de cavités différents : l'un, constant[2], presque invariable dans sa forme, ses dimensions, sa situation, a pour centre la partie principale, l'*antre dit mastoïdien*; l'autre, à

1. Voir Henle (Anatomie), Luschka (Anatomie), Grüber (*loc. cit.*), Moos (*Zeits. f. Ohrenh.*, vol. 24), Ricard (De l'apophyse mastoïde et de sa trépanation. *Gaz. des Hôp.*, février 1889).

2. Comme nous l'avons dit dans une note annexée à notre analyse de Sappey, Murray puis Toynbee avaient parfaitement précisé cette constance, Delaissement (Thèse de Paris, 1868 : De la trépanation mastoïdienne). D'autre part, Barety et Renault (Otite des nouveau-nés. *Arch. de Phys.*, 1869), avaient eux aussi affirmé en France qu'on retrouve toujours ce qu'ils appelaient « le canal pétro-mastoïdien », c'est-à-dire l'aditus et l'antre.

développement très variable, à type multiple, comprend les *cellules mastoïdiennes squameuses* et *rocheuses*.

« Une cavité mastoïdienne est constante, c'est l'antre mastoïdien, qu'il est mieux d'appeler *antre pétreux*, car il est développé dans la partie pétreuse du temporal et n'a rien à faire avec l'apophyse mastoïde; l'*antre pétreux* existe chez le nouveau-né avec des dimensions presque égales à celles qu'on voit chez l'adulte, et le nouveau-né n'a pas d'apophyse mastoïde. L'antre pétreux est la continuation directe de la cavité tympanique. Le mode de développement de la région mastoïdienne explique leur formation. En effet, l'apophyse mastoïde est formée par deux pièces osseuses primitivement séparées [1] : l'une de ces pièces appartient à l'écaille du temporal et forme la moitié antérieure de l'apophyse; l'autre, qui se développe aux dépens du rocher ou par un point osseux spécial, forme la moitié postérieure de l'apophyse. La soudure se fait tardivement, parfois même ne s'achève jamais. N'est-ce pas à ces particularités de développement de l'apophyse mastoïde qu'il faut rattacher le développement des kystes dermoïdes mastoïdiens? »

Les cellules mastoïdiennes ont été particulièrement bien étudiées par l'auteur. Il insiste sur leur grand développement dans la variété de structure de l'apophyse dite pneumatique [2]. « Elles sont grandes et s'étendent dans toute la mastoïde réduite à une mince coque osseuse; parfois même leur paroi osseuse est résorbée; les cellules s'ouvrent sous le périoste, et ces cas font comprendre l'apparition possible d'un pneumatocèle mastoïdien. » Par contre, dans la variété scléreuse [3], elles existent à peine « la mastoïde étant tout entière formée par un diploé dense ». Entre ces deux extrêmes existeraient de nombreux cas moyens [4]. Au point de vue embryologique il y aurait des cel-

1. Voir Schwartze et Eysell (Ueber die künstliche Eroffnung des Wartzenforsatz. *Arch. f. Ohrenh.*, 1873, vol. 7) pour la distinction des cellules en pétreuses et écailleuses, admissible du reste seulement chez l'enfant, car chez l'adulte la cloison ne tarde pas à disparaître.

2. Les anciens auteurs connaissaient parfaitement cette variété qu'ils n'avaient étudiée du reste que chez le vieillard et qu'ils attribuèrent à une raréfaction de l'os; ce qui n'était considéré que comme une rareté est devenu un type anatomique fréquent, digne de toute l'attention des observateurs.

3. Elle était également connue dès la 1re moitié du XIXe siècle. On savait que dans ces cas non seulement la corticale était plus épaisse que d'habitude, mais les cellules mastoïdiennes petites et analogues au diploé des os longs.

4. Non seulement il existe des cas moyens, mais encore une apophyse mastoïde pneumatique en certains points est souvent sclérosée, en d'autres

lules écailleuses et des cellules pétreuses (Schwartze et Eysell, *loc. cit.*). Les premières se développeraient surtout dans la paroi supérieure du conduit auditif externe. « Parfois, et le plus souvent, elles n'existent que dans la moitié interne de cette paroi ; parfois, elles l'envahissent tout entière. Elles peuvent s'étendre en avant dans la racine de l'apophyse zygomatique[1] et en arrière le long de la crête sous-mastoïdienne. » Les cellules pétreuses d'un développement variable occupent, dit-il, la base de la pyramide « s'avançant en avant jusqu'au canal du facial, en bas jusqu'au golfe de la jugulaire ». Ces deux sortes de cellules, affirme-t-il, dans le chapitre consacré à l'apophyse mastoïde en général « sont séparées en deux parties par un sillon presque vertical [2]. » Parfois cette division est à peine visible; dans d'autres cas elle est très accentuée et marquée par un sillon plus ou moins profond prenant l'aspect d'une suture qui réunit les deux parties de l'apophyse mastoïde.

Poirier a étudié assez complètement les *connexions de la mastoïde* avec les organes du voisinage. « Les rapports de la mastoïde avec les parties profondes présentent une extrême importance : le tiers antérieur de l'apophyse est pétreux; le tiers moyen veineux; le tiers postérieur cérébelleux. Je pense que cette formule répond à la grande majorité des cas.

Si on examine des coupes horizontales de l'apophyse, on reconnaîtrait que son tiers antérieur reçoit l'implantation de la base du rocher et apparaît creusé de cellules, les unes pétreuses, les autres mastoïdiennes. Dans la partie interne, à 2 millimètres environ de la paroi postérieure de la caisse, on trouve le facial dans son canal osseux[3]. Ce nerf est à environ 15 millimètres de

endroits ; suivant la disposition topographique des lésions, comme l'a dit Moure, l'état pathologique change singulièrement l'aspect anatomique normal et c'est pas à pas pour ainsi dire, au cours de l'intervention, qu'il faut se rendre compte de l'état des choses.

1. Comme on le sait actuellement, ces cellules aberrantes déjà signalées par nos prédécesseurs, en partie du moins (ex. voir Sappey), exposent à des propagations à distance, par exemple au phlegmon temporal, aux thromboses du sinus, etc., de telle sorte que, comme l'a fait remarquer Lombard, l'antre ne suffit plus à nos recherches et qu'il faut étudier avec le plus grand soin, l'état des différents groupes cellulaires mastoïdiens. Voir à ce sujet nos analyses de Moure, Belin, Mouret, Lafite-Dupont, Stanculeanu, etc.

2. Cette distinction est due à Schwartze et Eyssel. La cloison découverte d'abord chez les animaux l'a été ensuite chez l'homme. Elle s'efface avec l'âge comme il a été dit précédemment.

3. Chipault a bien étudié la question et a signalé la *lamina arcuata* ; Gellé a d'autre part fait des recherches très importantes sur le massif du facial que nous analysons plus loin.

la surface de l'os, il peut donc être blessé au cours d'une trépanation.

Pour éviter cet incident désagréable « Hartmann et Bezold recommandent de ne jamais dépasser une profondeur de 10 à 15 millimètres. Je dis qu'il faut distinguer. Le facial décrit sa courbe au-dessous de l'antre pétreux et une trépanation au niveau de la région de l'antre n'expose point à sa blessure, si profonde qu'elle soit. Le tout est de savoir son anatomie.

« Quand la coupe a été faite par la paroi supérieure du conduit auditif elle montre l'antre pétreux. Lorsque cette coupe passe un peu plus bas elle laisse au-dessus d'elle l'antre pétreux et n'ouvre que les cellules osseuses. »

Poirier s'est préoccupé très attentivement de fixer exactement les *rapports avec le sinus latéral*[1]. « D'après Tillaux, dit-il, celui-ci répondrait « à la face interne et surtout au bord antérieur de l'apophyse mastoïde ». Ricard prétend démontrer que « c'est la moitié postérieure et non la moitié antérieure de l'apophyse qui est en rapport avec le sinus ».

La vérité est entre les deux : le sinus répond en général au tiers moyen de l'apophyse[2]. »

Il importait aussi de déterminer à quelle profondeur est situé le canal veineux[3]. « Le sinus est d'autant plus profond[4] qu'on se rapproche davantage du sommet de l'apophyse ; en effet le

1. Eeman (Présentation du rocher avec disposition anormale du sinus transverse. *Soc. belge d'otol.*, 18 juillet 1897), Knott (On the cerebral sinuses and their variations. *J. of Anatomie and Physiologie*, 1882), Luchesi (Sur une anomalie rare de direction anatomique du sinus latéral. *Bol. delle Mallat. dell' Orech.*, 1904, mai, n° 5), Mahu (Procidence combinée du sinus et de la dure-mère. *An. mal. de l'oreille*, 1902, n° 10), Powers (Un cas d'anomalie du sinus latéral. *Occid. med. limes*, 1907, novembre), Streitt (Sur les anomalies des sinus et les principales anastomoses veineuses. *Arch. f. Ohrenh.*, n° 58, fasc. 1 et 2).

2. Il y a beaucoup de variétés individuelles comme nous avons pu le reconnaître nous-mêmes.

3. Consulter sur ce sujet Zuckerkandl (*Monats. f. Ohenh.*, p. 101, 1873) qui a signalé l'existence possible d'une forte dépression amincissant beaucoup la mastoïde au niveau de la première flexion du sinus. L'éloignement de ce vaisseau par rapport au conduit auditif externe varie beaucoup suivant les cas. Voir Zuckerkandl (*Monats. f. Ohrenh.*, 1878, p. 25), Grunert (*Arch. f. Ohrenh.*, 1893, vol. 35, p. 198). Même sans formation bulbeuse proprement dite le sinus peut être très en avant et très en dehors (Hartmann, *Berl. klin. Woch.*, 1876, p. 479 ; dans ce cas le sinus n'était qu'à 2 mm. de la paroi postérieure du conduit). Voir thèse d'Aka analysée plus loin.

4. Körner avait prétendu que chez les dolichocéphales le sinus était moins profond que chez les brachicéphales, mais cette assertion a été contredite par Schultze, Randall, Garnault, Trautmann et Okada. Par contre,

sinus se dirige obliquement en avant et en dedans pour atteindre le trou déchiré postérieur [1] : dans la partie supérieure de la région, il répond à la suture pariéto-mastoïdienne, au niveau de laquelle la paroi osseuse n'a plus que 3 millim. d'épaisseur. »

Voici comment Poirier indique les rapports de la *trompe d'Eustache* [2] avec les parties voisines :

« La portion cartilagineuse de la trompe est unie à la base du crâne par le tissu fibreux qui remplit la fissure sphéno-pétreuse : la face antéro-externe entre en rapport d'abord avec l'épine du sphénoïde ; elle est croisée par l'artère méningée moyenne passant par le trou petit rond, et le nerf maxillaire inférieur descendant du trou ovale avec le ganglion annexé, puis elle entre en rapport avec le muscle ptérygoïdien interne dont le sépare un fascia : elle répond au muscle péristaphylin externe qui y prend insertion, et plus en dedans au bord postérieur de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde : ce bord présente souvent une vaste échancrure au niveau du point où il est creusé par la trompe. En arrière elle répond au péristaphylin interne auquel elle donne insertion et tout à fait en dedans à la muqueuse pharyngienne. » Le bord supérieur soudé au tissu fibreux qui remplit les sutures pétro-sphénoïdales et pétro-basillaires serait placé dans l'interstice des muscles péristaphylins interne et externe.

Poirier rappelle d'après Toynbee, Lucae, Politzer, qu'à l'état de repos la partie cartilagineuse de ce canal, à parois essentiellement mobiles formerait une sorte de fente par suite de l'accolement des portions qui la constituent. Celles-ci ne s'écarteraient, ainsi que l'ont démontré les physiologistes, que pendant la déglutition. Après avoir rappelé brièvement que la trompe est plus grosse et par conséquent plus béante chez l'enfant que chez l'adulte il décrit très soigneusement l'orifice pharyngien notant quelques particularités nouvelles. Allongé de haut en bas, comme on le sait, son grand dia-

il paraît bien que le sinus est plus profond et plus large à droite qu'à gauche (Körner, *Zeits. f. Ohrenh.*, 1886, vol. 16, p. 212).

1. Pour les rapports du sinus avec la mastoïde, dans le jeune âge, consulter Jürgens (Untersuchungen am Sinus Sigmoideus im Kindesalter (*Monats. f. Ohrenh.*, 1907-1909) et Rudloff (Ueber den Verlauf des Sinus sigmoideus am kindlichen Schläfenbein. *Zeits. f. Ohrenh.*, vol. 55).

2. Pour les indications bibliographiques concernant ce canal, consulter les notes annexées aux paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey, Tillaux, Cöyne et Testut.

mètre mesurerait huit à neuf millimètres et son petit diamètre quatre à cinq millimètres. Lorsqu'il prendrait la forme d'un triangle arrondi, chacun de ses trois bords mesurerait en moyenne huit millimètres. Il semblerait beaucoup plus rapproché de l'extrémité postérieure du cornet inférieur que de la paroi postérieure du pharynx, car dans le premier cas la distance d'avec le cornet ne serait que de 8 millimètres, tandis que celle qui le sépare de la paroi postérieure du pharynx atteindrait 14 millimètres. L'espace situé entre lui et le voile du palais mesurerait 9 millimètres, et celui entre lui et l'apophyse basilaire en haut de 11 millimètres environ [1].

L'auteur montre que chez l'enfant le *labyrinthe* si important à étudier est d'une investigation plus facile que chez l'adulte, grâce au peu de résistance de la coque osseuse [2] des très jeunes sujets.

« Le temporal du nouveau-né est très favorable pour l'étude du labyrinthe et il n'est pas d'os dont la dissection soit plus intéressante. La partie spongieuse du rocher est encore peu développée; aussi le conduit auditif interne est peu profond, et le labyrinthe osseux, déjà développé, apparaît en plusieurs points. Les canaux demi-circulaires sont visibles, surtout les verticaux : au-dessous du canal supérieur, on voit un trou, la *fossa subarcuata* [3], qui donne passage à un gros faisceau fibreux, prolongement de la dure-mère, avec de nombreux vaisseaux destinés à la nutrition du temporal; on peut facilement suivre ces vaisseaux jusque dans la portion mastoïdienne. Par les progrès de l'ossification l'énorme *fossa sub-arcuata* se comble; chez l'adulte elle n'est plus représentée que par une fente très étroite, sur le bord supérieur du rocher un peu en dedans de la saillie du canal demi-circulaire. De même en arrière et au-dessus de la saillie du canal demi-circulaire vertical postérieur on peut voir une fosse qui n'a point été signalée et dont l'importance est égale à la précédente; en effet, si l'on étudie des temporaux à la naissance, on trouve souvent cette fossette aussi nettement indiquée que la *fossa sub-arcuata* et donnant passage à de nombreux vaisseaux; je ne lui donne pas de nom, mais je tiens à signaler sa présence pour qu'on ne la confonde pas avec l'orifice si large de l'aque-

1. Voir dans le traité d'Urbantschitsch les mensurations de cet auteur.
2. C'est pour cette raison que Delobel a fait ses coupes chez le nouveau-né. Bien que destiné surtout à l'étude de l'oreille moyenne, le lecteur trouvera dans son « Iconographie de l'oreille du nouveau-né » (*Arch. int. de laryng.*, 1904) des renseignements intéressants sur le labyrinthe.
3. Voir sur ce sujet Mourret et Lafite-Dupont analysés plus loin.

duc du vestibule qui s'ouvre dans une excavation qu'il convient d'appeler *fosse endolymphatique* parce qu'elle répond au sac endo-lymphatique. »

L'auteur étudie très sommairement ensuite le labyrinthe membraneux, les efforts de la chirurgie n'ayant pas encore porté sur l'oreille interne. Il trace des lésions de celle-ci et de leurs symptômes une brève esquisse destinée néanmoins à faire ressortir son importance clinique.

VII. **Traité de Poirier et Charpy.** — Tard venu sur le domaine anatomique, lorsque le champ des recherches, d'abord si abondant en moissons, n'offrait plus que quelques glanures d'intérêt en somme secondaire, le traité d'anatomie de Poirier et Charpy nous offre, étant donné l'amplitude de ses développements, les avantages et les inconvénients que devaient faire prévoir l'époque de son apparition et son plan détaillé. C'est un inventaire très complet, très exact, et, il faut l'ajouter, très impartial, très clair, très bien fait des connaissances de la période actuelle sur l'organe de l'ouïe, mais forcément peu original, parce que tous les détails un peu importants qu'il relate étaient connus depuis longtemps. Ceci est vrai surtout pour l'oreille externe et l'oreille moyenne; c'est un peu moins exact pour le labyrinthe, où il restait bien des points à élucider. Guibé avait été chargé de décrire l'appareil de transmission, Cannieu, l'appareil de réception sur lequel il avait fait déjà paraître des publications importantes, notamment sur le nerf auditif. Tous deux se sont tirés très honorablement de leur entreprise et il n'est que juste de rendre hommage à ces anatomistes laborieux et érudits qui ont rendu un véritable service au public médical français en établissant pour lui le bilan actuel de nos notions sur les dispositions architecturales et histologiques parfois si complexes et si embrouillées de l'oreille.

Appareil de transmission

Oreille externe. — Débutant par l'embryologie [1], ce qui lui permet de bien dégager certaines vues générales, Guibé se rallie à l'hypothèse classique qui fait dériver la caisse, le conduit et le pavillon de la première fente branchiale. Il néglige par conséquent la théorie d'Urbantschitsch, Moldenhauer, Gradenigo, que les travaux les plus récents semblent d'ailleurs contredire. Rien

1. Voir His, Reichert, Dursy, Kollmann, Kölliker, etc. Voir aussi Tourneux (précis d'embryologie), Quenu (Les arcs branchiaux chez l'homme,

à dire sur ce paragraphe, assez court du reste, et qui ne fait qu'exposer des idées courantes.

Le *pavillon*, après la naissance, est au contraire décrit d'une façon très circonstanciée et très intéressante. L'auteur rejette l'homologation de la conque auditive avec le repli cutané qui entoure le méat chez les crocodiliens et admet que celle-ci ne débute réellement que chez les mammifères [1]. Son rôle, comme on le sait, varie suivant la famille à laquelle appartiennent ces derniers et surtout suivant leur genre de vie [2], de telle sorte qu'elle disparaîtrait presque chez les animaux fouisseurs tels que la taupe. Guibé fait, chemin faisant, une remarque intéressante qu'il emprunte à son maître Poirier. « Les artistes depuis Jean Cousin ont soutenu « que les oreilles s'étendent en hauteur depuis la ligne des yeux jusqu'à celle du nez. La vérité est que la ligne horizontale menée par le contour inférieur du lobule passe au-dessous du nez à peu près à mi-chemin entre la lèvre supérieure et la sous-cloison et que la ligne horizontale, rasant le contour supérieur, atteint le point culminant de l'arcade sourcilière. Le pavillon de l'oreille est donc en général plus long que le nez. »

Comme J. Meyer, Guibé admet que le grand axe du pavillon n'est pas vertical, mais un peu incliné en haut et en arrière, faisant avec la verticale un angle de dix degrés, ce qui le rend parallèle à la branche montante du maxillaire inférieur. L'écartement d'avec le crâne serait variable, comme l'indiquent Buchanam, Sappey, mais surtout Frigerio [3]. D'ailleurs, il faudrait employer une technique très précise pour mesurer l'écart individuel qui a été certainement exagéré. L'auteur insiste sur la transmission héréditaire de certaines malformations et leur valeur médico-légale. Bertillon l'a démontré. Cet organe serait surtout mobile en haut et en arrière, ce qui favorise l'explo-

Paris, 1888). Voir aussi Schwalbe ; cependant Prenant pense qu'il faut faire quelques modifications aux vues de His.

1. Du reste, chez les monotrèmes le pavillon est encore très peu développé. Rappelons que chez les oiseaux nocturnes les plumes de la tête forment une sorte de pavillon (Van Beneden) autour du méat auditif. Ici encore la fonction crée l'organe avec des ressources très variées.

2. Plus l'animal est exposé aux dangers et plus le pavillon prend du développement et de la mobilité. Chez les primates et chez l'homme, le pavillon se réduit, mais n'est pas dépourvu d'importance comme le croyaient Itard et Richerand. Voir à ce propos Gellé (article Audition du dictionnaire de physiologie de Richet).

3. Angle d'insertion ou angle auriculo-temporal. Suivant les classiques, cet angle varierait entre 25 et 45°. Souvent Frigerio a trouvé des angles de 70 à 90° dans certains cas.

ration du conduit auditif externe. Guibé adopte pour la mensuration du pavillon les chiffres de Schwalbe, mais il rappelle que ceux-ci sont chez un même individu généralement plus forts à droite qu'à gauche. Le diamètre vertical aurait de 50 à 82 mm., généralement 62 à 65 mm. Sa largeur irait de 28 à 53 mm.; elle aurait le plus souvent de 36 à 39 mm.

C'est d'après Sappey et surtout d'après Schwalbe, que l'écrivain expose les circonvolutions et les saillies de la conque auditive. Sa description est des plus minutieuses. On sait que ces détails topographiques, pouvant servir à identifier les criminels, ont par cela même pris une grande importance [1]. On a noté aussi chez les dégénérés, les criminels, des anomalies importantes [2]. Par cela même, toute l'étude du pavillon a pris un intérêt qu'elle n'avait pas auparavant; mais comme les faits que Guibé rapporte sont en somme empruntés à ses devanciers, nous aimons mieux attirer l'attention sur certaines particularités où il s'est montré plus original. Il remarque que la zône d'insertion du pavillon sur le crâne a la forme d'un ovale à grand diamètre vertical et à grosse extrémité supérieure beaucoup plus rapprochée des extrémités de l'oreille (8 à 12 mm.) que du bord postérieur (16 à 18 mm.). Elle déborderait partout le méat et s'étendrait en général à 3 centimètres en dehors de lui, recouvrant en arrière la moitié antérieure de l'apophyse mastoïde.

Passant à la *structure*, il mentionné, à propos du cartilage du pavillon, si bien décrit autrefois par Santorini et Valsalva, les crénelures de l'hélix (Sappey) [3], la fissure antitrago-héliaire (Schwalbe) comblée par des fibres lamineuses et aussi musculaires (Santorini), fait à tort nié par Sappey. L'écrivain met bien en relief le sillon transversal de l'hélix, le ponticule, l'apophyse de la conque, les éminences superposées que présentent le tragus et l'antitragus, l'incisure de Santorini. Le cartilage du pavillon, d'après Pillet en France, Meyer, Taratoff à l'étranger, serait formé de nodules assez volumineux ne renfermant pas de fibres élastiques [4].

1. Voir Boullenger. Des plis du pavillon de l'oreille au point de vue de l'identité. *Limousin méd.*, 1892.

2. Lombroso et ses disciples. Gradenigo est de l'avis de ces derniers. Lannois ayant constaté que des sujets en apparence normaux avaient souvent ces déformations, leur refuse toute importance. Voir sur ce point nos analyses de Lannois et de Julia.

3. D'après Guibé, le relief peu formé se termine le plus souvent au niveau d'une ligne horizontale passant par le centre de la conque.

4. Dans ces points formant une sorte de tache claire, pénètrent des vaisseaux émanant du périchondre.

Guibé signale ensuite assez longuement, mais sans détails nouveaux, les ligaments intrinsèques et extrinsèques du pavillon, ainsi que les muscles peauciers de celui-ci qui ont soulevé autrefois tant de contestations[1].

A propos des poils du pavillon, il rappelle que le plus souvent il faut les examiner à une lumière frisante (Sappey). Ils seraient surtout développés là où il y a de la graisse. S'insérant très obliquement, les follicules pileux appartiendraient, d'après Von Brünns, au tourbillon du vertex du crâne pour la face convexe et, pour la face concave, au tourbillon de l'oreille. Au niveau du tubercule de Darwin[2] et en indiquant nettement la place, existerait une touffe de poils bien étudiée par Chiaruggi. Schwalbe en a trouvé des restes dans 73 °/₀ des cas. Gradenigo et Schœffer donnent des chiffres plus faibles. Après avoir signalé en haut la pointe du satyre de Schwalbe, l'écrivain énumère assez rapidement les anomalies de l'hélix, du tragus, de l'antitragus et du lobule, mentionnant les variations d'après le sexe, la race, l'âge, la dégénérescence[3], etc.

Quant aux artères de la région, il se range à l'opinion de Sappey qu'il complète par celle de Testut et de Merkel[4], mais il fait remarquer qu'embryologiquement le domaine de l'auriculaire postérieure appartient à ce qui forme l'arc hyoïdien, le domaine de la temporale superficielle aux trois tubercules antérieurs du bourgeon maxillaire supérieur, si bien que tout le pourtour du tubercule de Darwin ressort de l'auriculaire postérieur. « C'est au sommet de l'oreille que les deux territoires vasculaires se rencontrent. »

Les branches de la temporale superficielle seraient au nombre de trois, dont la moyenne, la plus grande (artère de l'hélix, artère de la racine de l'hélix, artère du tragus). Les branches de l'auriculaire postérieur pourraient être distinguées en deux

1. Voir Santorini, Valsalva, Portal, Arnold, Sappey, Henle, Theile, Gegenbaur, Taratoff et aussi Ruge, Schwalbe qui les ont étudiés sur les singes anthropoïdes.

2. N'existant normalement que chez le singe, il reparaîtrait de temps à autre par atavisme chez l'homme (type du macaque, type du cercopithèque, etc.). Voir l'ouvrage de Darwin sur la descendance de l'homme.

3. Type du macaque, type du cercopithèque, type à lobule de Darwin aigu, type à lobule de Darwin obtus, type à lobule de Darwin très atrophié, type à lobule de Darwin tout à fait absent. Les anomalies du lobule de l'oreille ont été soigneusement décrites par His (*Arch. f. Anat.*, 1889). Voir aussi Testut précédemment analysé et les indications bibliographiques annexées à cette partie de notre analyse de cet auteur

4. Voir aussi Schrœder (Untersuchungen über das Blutgefässsystem des aüsseren Ohres. Thèse de Iéna, 1892.

groupes : l'un supérieur, l'autre inférieur (artères circonflexes postérieures, artères perforantes). Guibé, comme Sappey, fait ressortir le trajet relativement indépendant des veines. C'est à Sappey aussi qu'il emprunte sa description des lymphatiques de la région. Cependant il rappelle, selon Stahr[1], que quelques-uns des vaisseaux lymphatiques de la face postérieure du pavillon iraient directement aux ganglions cervicaux sous-sterno-mastoïdiens. D'ailleurs, les lymphatiques se rendraient à tous les ganglions circonvoisins (mastoïdiens, parotidiens, cervicaux). Quant aux nerfs, les moteurs viendraient du facial, les sensitifs de l'auriculotemporal et de la bouche auriculaire du plexus cervical superficiel, les organes du grand sympathique. L'écrivain se contente d'une simple énumération.

Le conduit auditif externe ayant en dehors des limites mal tranchées, la fantaisie des auteurs s'est donné, comme on le sait, libre carrière. Guibé ne conclut pas, il se borne à citer les vues pas mal contradictoires de Merkel, de Jarjavay, de Sappey, de Tillaux, de Bezold, de Schwalbe[2].

Comme Tillaux, comme Sappey, il étudie, à l'aide d'une série de coupes longitudinales et transversales, les inflexions du canal en question, mais se sert aussi de moules en plâtre, à l'exemple de Valsalva et de Sappey. Il reconnaît que, bien que la direction générale soit en somme transversale[3], c'est-à-dire franchement dirigée de dehors en dedans, le conduit est cependant un peu oblique en avant et en dedans, faisant avec le plan vraiment sagittal un angle de soixante-quinze à quatre-vingts degrés en arrière. Son axe longitudinal serait donc parallèle à celui du conduit auditif interne et non à celui du rocher, comme on l'a soutenu autrefois fautivement. C'est également d'après Sappey qu'il expose les différentes courbures du canal, ou du moins les divergences qu'on relève entre ces deux auteurs sont peu considérables. Sur une coupe horizontale on verrait facilement les courbures en *S* italique mentionnées par Sappey (voir l'analyse de cet auteur). Une coupe frontale permet à l'écrivain de signaler les coudes du conduit inscrits sur ce plan. La paroi supérieure serait

1. Die Lymphgefässe und Lymphdrüsen des aüsseren Ohres. *Anat. Anzeiger*, vol. 15, p. 384.

2. L'auteur conclut cependant de ses moulages qu'à l'évasement de la conque succède un rehaussement qui marque le commencement du conduit. Il se trouverait au niveau du rebord saillant semi-lunaire dû à la saillie du bord antérieur libre de la concavité de la conque.

3. Randall (Transactions of the american otological Society, 1894, t. XXVII) a étudié la direction du conduit sur une centaine de crânes. Voir pour le conduit en général et la caisse, Schœnemann (Die Topographie des menschlichen gehörorgans. Wiesbaden, 1904, chez Bergmann).

celle qui se distinguerait le moins de l'horizontale, tandis que la paroi inférieure, un peu ascendante dans une partie de son trajet, irait, si on la prolongeait idéalement, rencontrer la paroi supérieure près du tympan (Tillaux). Le conduit se dirigerait à la façon d'un *S* italique (Sappey). La première partie qui se porte en avant ferait avec la seconde qui se porte en arrière un angle de 105° environ. Cette deuxième partie constituerait avec la troisième un angle de 155°. Les courbures, d'après les plans sagittal et frontal, formeraient un angle de 75 à 80° ouvert en arrière.

La forme[1] varierait dans ces trois portions (Sappey). Il y aurait en somme torsion véritable de ce canal, comme l'a noté depuis longtemps Richet père. Ovalaire en dehors où son diamètre principal serait vertical, circulaire dans sa partie médiane, sa lumière deviendrait ovalaire en dedans, mais à grand diamètre horizontal. Après avoir mentionné les différents diamètres suivant Bezold et Poirier, Guibé montre que ceux-ci varient suivant l'âge, le sexe et aussi suivant que chez un même sujet on examine le côté droit ou le côté gauche. La longueur totale serait en moyenne de 24 mm. suivant Trœltsch et Bezold, de 22 à 27 mm. suivant Poirier.

Les rapports du conduit auditif sont bien exposés d'après une première coupe sagittale, mais sans détails nouveaux. Il en est de même pour le cartilage et la couche fibreuse du conduit qui, bien étudiés autrefois par Santorini, Valsalva, Sappey, etc., ont été plus récemment l'objet de recherches intéressantes. A propos de l'os tympanal, Guibé insiste sur l'importance et la fréquence des anomalies individuelles, de telle sorte que sa participation à la formation du conduit varierait beaucoup suivant les sujets. Ordinairement il ne formerait en bas qu'une simple gouttière, mais parfois celle-ci se transformerait presque en un cylindre. A propos de l'épine tympanale, l'écrivain insiste sur son absence fréquente (Lenoir). En arrière, on trouverait une petite fossette en coup d'ongle percée de trous assez profonds. Les uns (Poirier) rattachent cette épine à l'os tympanal, d'autres à l'écaille[2]. Broca, après Geoffroy Saint-Hilaire, en ferait un os épitympanal.

1. D'après Ostmann (*Monat. f. Ohr.*, 1893, t. XXVII) les races dolichocéphales inférieures auraient en général un conduit arrondi et les races brachycéphales mongoliques un conduit ovale.

2. Rappelons, à propos de l'os tympanal, que la paroi postéro-supérieure peut présenter des déhiscences assez importantes d'après Zuckerkandl (*Monat. f. Ohr.*, 1895). D'autre part, Grüber a montré que ces déhiscences pouvaient se rencontrer à la paroi inférieure de ce même conduit (*Monat. f. Ohr.*, 1900).

Rien de bien spécial à mentionner, ici, à propos de la structure de la peau du conduit sauf qu'il utilise pour les glandes cérumineuses l'excellent travail d'Alzheimer (voir l'indication dans l'analyse de Testut) et les recherches de Schwalbe. Si la portion cartilagineuse du conduit reçoit des branches soit de l'auriculaire postérieure [1], soit de la temporale superficielle, la portion osseuse du conduit serait irriguée par l'artère tympanique. Du reste, l'écrivain se contente ici de cette simple énumération. Quant aux veines, le groupe auriculaire externe aboutirait aux veines auriculaires postérieures, tandis que le groupe auriculaire interne se jetterait dans le plexus qui entoure l'articulation glénoïde maxillo-temporale. D'après Schrœder (thèse de Iena, 1892), quelques veines auriculaires supérieures se termineraient dans les veines du cuir chevelu. Du reste, il existerait entre ces veines et celles du voisinage de nombreuses anastomoses.

Assez exactement circulaire chez l'enfant, la *membrane du tympan* s'allongerait un peu d'après le diamètre vertical chez l'adulte (Trœltsch). Parfois, dit Guibé, « elle est comme échancrée à sa partie supérieure et prend un aspect cordiforme. » Il cite les chiffres de Sappey qu'il considère comme exacts, soit verticalement (1 mm.), soit transversalement où il n'y aurait que 0,9 mm. Elle serait inclinée de 36° sur l'horizontale (Testut) ou même parfois de 55° (Siebenmann). L'angle qu'elle forme avec la paroi supérieure mesurerait 140° (Schwalbe) ; celui qu'elle constitue avec la paroi inférieure de 25 à 30° (Bezold). Cette inclinaison se modifierait avec l'âge, mais moins qu'on l'a supposé. D'après Henle, Trœltsch, Grüber, Merckel, Tillaux, Schwalbe, elle approcherait de l'horizontale à la naissance, tandis que Pollack, Prüssack, Symington, Poirier, Siebenmann pensent que l'inclinaison est à ce moment à peu près la même qu'elle sera à une période plus avancée de la vie. Il faut en effet tenir compte de l'illusion que détermine l'obliquité du conduit du nouveau-né fortement incliné en bas. Très résistante malgré sa minceur, cette membrane se romprait surtout au niveau de son quadrant antéro-inférieur (Schmidekam, Hensen, Hartmann, Urbantschitsch, Treitel). L'auteur expose minutieusement les détails qu'on retrouve sur la face externe et sur la face interne du tympan d'après Trœltsch et Schwalbe, qui leur attribuent un mince vernis graisseux. Sa coloration est indiquée d'après Politzer. Guibé, sans partager le scep-

1. Voir pour les vaisseaux sanguins du conduit le paragraphe correspondant de nos analyses de Sappey, Tillaux, Testut et les indications bibliographiques qui y sont annexées.

ticisme de Tillaux sur le reflet lumineux, suppose que c'est là un phénomène surtout d'ordre individuel [1].

L'auteur expose fidèlement, mais sans grande originalité, ce qu'on sait actuellement sur la structure du tympan. Il suit en général Siebenmann, Kessel et Schwalbe et les complète çà et là avec des données empruntées à Moldenhauer, Gruber, Prüssack, Politzer, Troeltsch, etc., notamment pour la couche des fibres circulaires, etc. Il décrit les vaisseaux de la région d'après Tillaux et le réseau capillaire d'après Kessel et Moos. Les deux plexus veineux, superficiel et profond, communiqueraient très largement et le sang se porterait indifféremment d'un côté ou de l'autre ; quant aux lymphatiques de la région, il s'en rapporte sur tout à Kessel dans la brève description qu'il en donne.

A propos de la *caisse*, étudiée avec beaucoup de soin comme le mérite l'intérêt médico-chirurgical de premier ordre de cette cavité, l'auteur s'en tient en somme aux données classiques de Sappey, de Tillaux, de Troeltsch, élargies par Politzer, par Schwalbe et par Siebenmann.

Guibé décrit assez brièvement la paroi externe, se bornant à mentionner rapidement le recessus hypotympanicus [2], l'attique, le mur de la logette [3], « dure comme une lame d'ivoire [4] », la scissure de Glaser. Il insiste davantage sur la paroi interne ou labyrinthique, plus importante à cause de ses rapports avec le labyrinthe [5]. « Vers le centre de cette paroi, en regard de l'ombilic tympanique [6], on trouve le promontoire. C'est une saillie osseuse, généralement de 8 millimètres de haut, lisse et large, parfois conique; elle constitue la paroi externe du premier tour du limaçon. » L'écrivain assigne une longueur de 3 à 4 mm. à la fenêtre ovale, sur 1 mm. 5 de haut. Comme Sappey, comme Testut, il reconnaît que son bord inférieur est plutôt rectiligne, « ce qui donne à la fenêtre une forme un peu en haricot. Elle est parfois horizontale, parfois oblique en arrière et en bas ». Sa niche serait de profondeur variable suivant les individus, et en tout cas moins profonde que celle de la fenêtre ronde. Celle-ci constituerait un étroit canal « de 1 à 2 mm. de large, oblique en haut, en avant et en dedans, surplombé et en partie recou-

1. Voir sur ce point le paragraphe correspondant de notre analyse de Tillaux et plus loin celui de notre analyse de Courtade.

2. Voir les notes annexées à notre analyse de Tillaux à propos de ce paragraphe.

3. Voir plus loin notre analyse de Gellé.

4. C'est pourquoi Vacher se sert pour le défoncer d'une fraise électrique.

5. Voir la thèse de Benoît-Gonin analysée plus loin.

6. Poirier place cette saillie osseuse un peu en arrière.

vert par le promontoire ». La fenêtre ronde ne serait pas absolument arrondie, « mais un peu réniforme, à hile tourné en dedans ; ses dimensions varient de 1,5 à 3 mm. ». Après avoir indiqué que son diaphragme membraneux n'est pas plan, mais « représente un segment de cylindre dont la concavité est tournée vers la caisse », Guibé met bien en relief la cavité sous-pyramidale d'Huguier (sinus tympani de Steinbrügge)[1]. « Le fond de cette fosse, dont la profondeur atteint parfois 4 à 5 mm., est quelquefois perforé et séparé seulement de la cavité du vestibule par la muqueuse tympanique et la membrane vestibulaire. Il répond à l'extrémité ampullaire du canal demi-circulaire postérieur. » Il serait séparé de la fenêtre ovale par un repli muqueux ou osseux (ponticulus promontorii de Schwalbe). « En bas, une autre crête le sépare de la fenêtre ronde. » Du reste, ici encore, les anomalies individuelles sembleraient très fréquentes et importantes. La pyramide coifferait cette dépression. Une saillie cylindrique, légèrement oblique en bas et en dehors, située immédiatement au-dessus de la fenêtre ovale, constituerait le relief dans lequel est placée la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope « qui se coude en décrivant un arc au-dessus de la fenêtre ovale ». Sa longueur serait de 10 à 12 mm. Membraneuse chez l'embryon et le nouveau-né, cette gaine du nerf facial ne s'ossifierait qu'à partir du quatrième mois après la naissance[2]. Souvent il y aurait des déhiscences et fréquemment aussi cette mince lamelle serait criblée de trous, d'où la production facile des paralysies faciales au cours des otites moyennes (Troeltsch).

« Au-dessus et un peu en arrière du relief de l'aqueduc, on voit une éminence arrondie et peu saillante qui répond au canal demi-circulaire antérieur ou horizontal. La paroi est ici plus dense et plus épaisse que celle de l'aqueduc, aussi sa perforation est-elle très rare. » A sa partie supérieure existe « la *pyramide*, de forme conique, à sommet un peu recourbé en crochet et dirigé en avant et un peu en haut, à base répondant à l'union de la face postérieure et de la face interne de la caisse, juste au-dessus du sinus tympani : la pyramide est tubulée et perforée à son extrémité par un orifice circulaire par où sort le *tendon du muscle de l'étrier*. Le corps de ce muscle est logé à l'intérieur de la pyramide et dans un canal qui lui fait suite et qui descend en arrière, en bas, parallèlement à l'aqueduc de

1. Voir plus loin sur ce sujet notre analyse de la thèse de Rozier et plus haut les indications bibliographiques annexées aux paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey, Tillaux, Testut et surtout Poirier.

2. Rüdinger a montré que les déhiscences de l'aqueduc de Fallope ne sont que la permanence d'un état fœtal.

Fallope et en avant de lui ; seule les sépare une mince lamelle osseuse perforée de nombreux trous pour le passage des vaisseaux et nerfs qui, de l'artère stylo-mastoïdienne et du nerf facial, se rendent vers le muscle. »

Le volume et la forme de la pyramide seraient très variables[1] : parfois elle n'existerait pas et à sa place on trouverait une excavation dans laquelle s'insère le muscle de l'étrier. « Au-dessus et en avant du promontoire, on voit une gouttière ou un canal osseux qui reçoit *le muscle interne du marteau*. Ce canal débouche sur la face inférieure du crâne, dans l'échancrure séparant le bord antérieur du rocher de l'écaille et où vient s'articuler l'épine du sphénoïde. De là il remonte en haut, en dehors et en arrière, parallèle et sus-jacent à la trompe osseuse. Les deux canaux sont tous deux constitués par deux demi-gouttières se complétant réciproquement et creusées l'une sur la face exocranienne antérieure du rocher, l'autre sur la face supérieure de l'os tympanal. Arrivé à la partie antérieure supérieure du promontoire, le conduit se recourbe de dedans en dehors et fait dans la cavité de la caisse une saillie conique, *le bec de cuiller*, perforée à son extrémité pour laisser passer le tendon du muscle. Huguier a bien établi que le conduit de ce muscle, long de 12 à 15 millimètres, forme un canal osseux complet, indépendant de la trompe. Si ce canal apparaît souvent sous la forme d'une gouttière osseuse, c'est que sa paroi externe, extrêmement mince, a été détruite au cours de la préparation nécessaire pour la mettre à nu[2]. »

La *voûte de la caisse*, mince lamelle osseuse, large de 5 à 6 millim., ne serait pas horizontale, mais un peu inclinée en arrière et en bas. Lisse à sa face inférieure, inégale à sa face supérieure, elle présenterait à sa branche externe les vestiges de la suture pétro-squameuse. Guibé fait remarquer que, par l'intermédiaire de cette lamelle, la caisse se met en rapport avec l'étage moyen de la base du crâne et en particulier avec le sinus pétreux supérieur « qui chemine sur le bord supérieur du rocher ».

L'épaisseur de cette voûte osseuse serait très variable, généralement plus épaisse en dedans qu'en dehors. Fréquemment on y rencontrerait de petites cellules nombreuses et aplaties qui s'ouvrent dans la caisse[3]. Parfois, la voûte devient si mince,

1. Voir Hyrtl (Anatomie topographique). Celui-ci a vu que chez les différentes espèces de singes le développement de cette saillie osseuse était très variable.

2. Voir le paragraphe correspondant de notre analyse de la thèse de Benoît-Gonin.

3. Voir sur ce point nos analyses de Bellin et de Mourret.

qu'elle est transparente et même perforée; toujours au niveau de la suture pétro-squameuse, il existe des orifices qui donnent passage à des vaisseaux méningés, et, chez l'enfant, la suture pétro-squameuse, encore large, laisse passer de nombreux vaisseaux dure-mériens, issus de la méningée moyenne, qui vont s'anastomoser avec les vaisseaux de l'oreille moyenne. Il n'est pas très rare de voir la lamelle mince qui forme le toit de la caisse manquer en partie[1], de telle sorte que la dure-mère et la muqueuse de la caisse sont en contact immédiat, d'où facilité de méningo-encéphalite. Hyrtl pense que cette anomalie, à laquelle il a donné le nom de déhiscence spontanée du toit du tympan, est due à un arrêt de développement. »

L'auteur s'est occupé aussi assez longuement de la *paroi inférieure* ou jugulaire[2] (plancher de la caisse). « Moins large que la supérieure, elle est constituée par une portion étroite de la face inférieure du rocher. Quelquefois lisse, la paroi inférieure est le plus souvent creusée d'anfractuosités ou logettes osseuses. Elle forme une véritable gouttière en contrebas de la membrane du tympan, plus large en arrière qu'en avant et où peuvent s'accumuler le pus et le sang. Elle présente des orifices par où pénètrent le rameau de Jacobson et une artère tympanique. Elle répond au golfe de la veine jugulaire; et comme le sinus latéral droit, qui reçoit le plus souvent le sinus horizontal entier, est habituellement plus volumineux que le gauche, les rapports de la caisse et de la jugulaire sont plus intimes à droite qu'à gauche. La paroi inférieure est d'épaisseur variable; la lamelle qui la constitue est parfois d'une minceur extrême; on l'a même vue présenter des lacunes[3] au niveau desquelles la paroi de la jugulaire et la muqueuse tympanique étaient en contact direct. Ainsi s'explique la propagation parfois observée d'une inflammation de la caisse directement à la veine. Bien plus, parfois le bulbe fait ainsi saillie par la déhiscence dans la caisse, donnant à la membrane du tympan une coloration bleuâtre, et risquant d'être blessé au cours d'une paracentèse de cette membrane. A sa partie antérieure, le plancher est souvent soulevé par le coude du canal carotidien[4]. Sur le plancher de la caisse

1. Pour les déhiscences, voir les notes annexées aux paragraphes correspondants de nos analyses de Tillaux, Côyne, Testut et Poirier.

2. Voir Thèse de Rozier analysée plus loin.

3. Voir les notes bibliographiques annexées à Tillaux, Côyne, Testut lors de leur analyse. Voir aussi Gomperz (*Wien. med. Woch.*, 1895).

4. Pour le trajet anormal intratympanique de ce vaisseau, voir Hensen (*München. med. Woch.*, 1903), pour les anomalies de situation, Randall (Transactions of the americ. otol. Soc., 1892), pour les anomalies de forme et de courbure, Grüber (*Monat. f. Ohr.*, 1897, t. XXXI).

prennent naissance de nombreuses cellules[1] à direction généralement radiée. Absentes quand le bulbe de la jugulaire est très développé, elles sont au contraire parfois très développées et peuvent venir s'appliquer au sinus pétreux inférieur ou se diriger vers le sommet du rocher au-dessous du limaçon immédiatement appliquées au canal carotidien. »

L'écrivain, sans faire de remarques à proprement parler originales, étudie d'une façon intéressante la *paroi* de la caisse appelée *antérieure*, *tubo-carotidienne* : « Dans son tiers supérieur, cette paroi est occupée par la large embouchure de la trompe d'Eustache, au-dessus de laquelle est placé le canal osseux qui contient le muscle interne du marteau. Entre l'orifice de la trompe et l'extrémité supérieure du sillon tympanique se trouve l'orifice interne en forme de fente *de la scissure pétro-tympanique* ou scissure de Glaser, par où passent l'artère tympanique et le ligament antérieur du marteau. Un orifice beaucoup plus petit se trouve placé au-dessus de lui : c'est l'orifice par lequel la corde du tympan sort de la caisse ou orifice interne du canal d'Huguier[2]; ce canal, long de 1 centimètre environ, vient s'ouvrir dans l'angle du rocher et de l'écaille du temporal, immédiatement derrière l'épine du sphénoïde.

« Dans sa *partie carotidienne* ou inférieure, la paroi antérieure est formée par une lamelle osseuse très mince, creusée de cellules osseuses et criblée de trous par lesquels des veines de la muqueuse tympanique vont s'aboucher dans le sinus carotidien. Cette région est toujours en rapport avec le coude de la carotide, et souvent cette dernière fait saillie dans la caisse. D'autres trous destinés à des filets nerveux du plexus carotidien perforent aussi cette paroi. » Ici encore les déhiscences seraient nombreuses, mais l'auteur ne cite pas les écrivains qui ont signalé ces anomalies si intéressantes pour la pratique, notamment pour la paracentèse du tympan[3].

La description de la *paroi postérieure* de la caisse ou mastoïdienne est un peu écourtée ; il est vrai qu'une partie des particularités si importantes qu'elle présente seront étudiées plus loin à propos des cellules de l'apophyse. Comme Tillaux, Guibé pense que l'orifice de l'antre « se trouve placé sur le prolongement de la trompe d'Eustache, si bien qu'une sonde introduite

1. Voir plus loin les analyses de la thèse de Rozier, de celle de Bellin, les travaux sur la question de Mourret, etc.

2. D'après les recherches de Double (*France méd.*, 1903), cette découverte ne lui appartiendrait pas.

3. Voir les paragraphes correspondants de nos analyses de Tillaux, Testut, Cöyne et les notes bibliographiques qui y sont annexées.

par celle-ci ira tout droit en suivant la voûte du tympan dans les cellules mastoïdiennes ». L'écrivain signale en bas la facette rugueuse qui se met en contact avec la courte apophyse de l'enclume, vers le trou moyen, l'orifice d'entrée de la corde du tympan et à la partie inférieure de cette paroi, l'éminence styloïde de Politzer (Anatomie de l'oreille) « qui répond à l'insertion sur le rocher de l'apophyse de même nom ».

Passant aux *dimensions* [1] de la cavité tympanique, Guibé assigne une hauteur de 7 millim. à la caisse, au niveau de la paroi antérieure, et de 15 millim. au niveau de la paroi postérieure. Sa longueur (de l'orifice de la trompe aux cellules mastoïdiennes) serait en moyenne de 13 millim. Son diamètre (de la paroi externe à la paroi interne) serait de 1 à 2 millim. au promontoire. Il rappelle que l'ombilic (Poirier) est à 1 millim. en avant de cette saillie osseuse. A la voûte la largeur serait de 5 à 6 millim., au plancher de 3 à 4 millim. seulement.

L'écrivain décrit ensuite les *osselets* [2], leurs articulations, les muscles qui y sont annexés dans l'intérieur de la cavité tympaniques, les cloisons fibreuses qui la traversent, les structures de la muqueuse d'une façon très fidèle et très exacte mais en somme sans détails nouveaux, de telle sorte que nous nous abstiendrons d'analyser cette partie de sa monographie.

Suivant Guibé la *trompe* [3] ferait avec le conduit auditif externe un angle obtus de 35 à 40° et avec le conduit auditif interne un angle aigu ouvert en dedans et en avant; son axe constituerait avec le plan horizontal un angle de 30 à 40°. « Prolongée en arrière elle irait couper l'apophyse mastoïde dans sa moitié postérieure et supérieure. » Mais chez l'enfant ce conduit serait plus horizontal que chez l'adulte. La longueur de ce canal atteindrait en moyenne 35 millimètres (Troeltsch), un peu plus pour Sappey, Bezold et Poirier, c'est-à-dire 35 à 40 millimètres dont un tiers pour la portion osseuse et les deux autres tiers pour la portion cartilagineuse. « Chez l'enfant la portion osseuse est relativement plus longue. » L'auteur remarque qu'étant donné

1. Voir Troeltseh (Anatomie des Ohres), Bezold (Corrosionsanatomie), Tillaux, Testut, Poirier.

2. Voir pour eeux-ei, à propos de l'enelume, Kikuehi (*Zeits. f. Ohr.*, 1903), pour les artieulations, Schmidt (*Zeits. f. Ohr.*, 1903), pour leur structure, Donabès (*Arch. f. Ohr.*, 1897), pour leur développement, Bromann (Wiesbaden, 1899, chez Bergmann) et Hegetsschweiler (*Arch. f. Anat. und Phys.*, 1898).

3. Voir les mentions bibliographiques annexées aux paragraphes eorrespondants de nos analyses de Sappey, Tillaux, Cöyne, Testut. Voir les mensurations de Poirier et eelles de Bezold (Corrosionsanatomie), d'Urbantsehitsch (son traité des maladies des oreilles).

l'aplatissement sur les côtés et l'accolement des parois, « le diamètre vertical l'emporte partout sur le diamètre transversal ». A l'isthme, le calibre n'aurait guère plus de deux millimètres et demi de haut sur un de large ; « à l'orifice tympanique le diamètre vertical est de cinq millimètres, l'horizontal de deux à trois millimètres, plus souvent de deux. » L'orifice pharyngien mesure huit à neuf millimètres de haut sur cinq de large. L'écrivain mentionne le moindre rétrécissement de l'isthme, et chez l'enfant (Troeltsch) la forme plane et non creuse du plafond de la portion osseuse de la trompe (Siebenmann), d'où l'aspect triangulaire à sommet inférieur de la coupe. L'axe de la trompe formerait un coude à angle très obtus ouvert en bas et en avant et dont le niveau correspondrait à l'isthme. En outre cet axe serait légèrement tordu sur lui-même « si bien que son côté externe tendrait à devenir inférieur et son côté interne supérieur ». Le cartilage de la trompe est assez longuement décrit, principalement d'après Zuckerkandl et Schwalbe auquel Guibé emprunte une coupe transversale. C'est d'après Schwalbe aussi qu'il expose les rapports du cartilage de ce conduit avec le squelette du crâne.

L'auteur note à propos des relations de la trompe avec les aponévroses du pharynx que le conduit est engainé par les muscles péristaphylins. « En dedans et en arrière le péristaphylin interne est isolé par un fascia, qui vient se fixer à la base du crâne à peu près dans la suture pétro-basilaire. En avant et en dehors du péristaphylin existe aussi une aponévrose qui vient en haut s'insérer à la base du crâne, au niveau de la suture pétro-sphénoïdale. Comme ces deux aponévroses se soudent en arrière du bord postérieur des deux péristaphylins, il en résulte que muscles et trompe se trouvent compris dans une même gaine fibreuse. En outre, entre les deux péristaphylins chemine une lame fibreuse qui complète leur gaine et vient s'insérer sur le bord inférieur de la membrane fibreuse de la trompe. C'est cette lame étendue de la trompe au crochet ptérygoïdien qui a reçu de Troeltsch le nom de fascia salpingo-pharyngien. De même Weber-Liel a décrit, comme fascia indépendant allant au muscle ptérygoïdien interne, la lame aponévrotique qui recouvre la face externe du péristaphylin interne. »

Suivant l'écrivain l'orifice tympanique étant tout près du plancher de la caisse « il suffit d'une très légère inclinaison de la tête en avant pour permettre l'évacuation totale du contenu de la caisse », d'autant plus que cet orifice est évasé. L'orifice pharyngien aurait une forme variable dont les modalités

sont bien décrites par l'auteur. Il expose longuement aussi le repli salpingo-pharyngien (Zaufal, Merkel) et le repli salpingo-palatin (Tourtual). Il rappelle que chez le nouveau-né l'orifice pharyngien a souvent la forme d'une fente et que le bourrelet tubaire est très peu saillant. Cet orifice serait à un petit centimètre en arrière du cornet inférieur et à un petit centimètre au-dessus du voile et à un centimètre et demi de la paroi postérieure du pharynx et à onze millimètres de la voûte. La muqueuse de la trompe est décrite d'après les histologistes allemands. L'écrivain mentionne les amas glandulaires, l'amygdale tubaire de Gerlach et Teutleben, le tissu adénoïdien diffus de Waldeyer, etc. [1].

Guibé a fait une bonne mise au point de nos connaissances sur la *structure de l'apophyse mastoïde*. C'est un des chapitres les plus intéressants de sa monographie. Il commence par faire ressortir que l'antre, dépendance embryologique de la caisse, est la seule cavité constante [2] (Toynbee, Schwartz, Bezold, Lenoir). Parfois il serait séparé de la caisse par une cloison osseuse (Huschke, Richet père, Zoya, Urbantschitsch, Poirier) ; ses dimensions seraient assez variables (Bezold assigne de neuf à quinze millimètres pour la longueur, de cinq à neuf pour la largeur, de six à dix pour la hauteur). L'auteur montre la migration qui s'effectue de l'enfance à l'âge adulte en se servant des recherches de Lenoir. Il étudie les rapports de l'antre d'après Poirier à l'aide de schémas et insiste beaucoup sur le trajet du facial [3] à ce niveau grâce en partie à des recherches personnelles. Il en est de même pour les rapports avec le sinus latéral [4] : « celui-ci, dit-il, est d'autant plus profond qu'on se rapproche du sommet de l'apophyse, car il se dirige obliquement en avant et en dedans pour atteindre le trou déchiré postérieur. Dans la partie supérieure de la région il répond à la suture pariéto-mastoïdienne où la paroi osseuse n'a que de trois à cinq millimètres d'épaisseur. A partir de ce point, il s'éloigne progressivement de la surface osseuse dont il est distant de deux à trois centimètres au niveau du trou déchiré postérieur. » L'écrivain reconnaît du reste que toutes ces mensurations varient beaucoup suivant les individus. De nombreuses coupes indiquent les anomalies que l'on est exposé le plus souvent à rencontrer.

1. Voir Anton (Studien über das lymphatische Gewebe in der Tuba Eustachii beim Kinde. *Wien. klin. Woch.*, 1900, vol. 49).

2. Parfois cependant, comme on le sait, il est difficile à reconnaître. L'erreur peut se faire surtout avec une grande cellule juxta-antrale, mais l'aditus ad antrum permet d'éviter la confusion.

3. Randall (Transactions of the amer. otol. Society, 1903, t. XXXVI) a montré que le trajet de l'aqueduc était variable.

4. Voir pour ce dernier la thèse d'Aka, analysée plus loin.

Quant aux cellules mastoïdiennes [1], Guibé les répartit comme Schwartze et Eysell en cellules squameuses et en cellules pétreuses séparées par une cloison « qu'on retrouve même chez l'adulte ; mais, chez le vieillard, elle subit une résorption complète ». Cependant il doit avouer qu'elle ne forme jamais une cloison hermétique, de nombreux orifices faisant communiquer les deux portions de la mastoïde.

Les cellules squameuses « d'abord horizontales, se rapprochent peu à peu de la verticale. Quelques-unes au contact de la paroi postérieure du conduit auditif externe forment le groupe des cellules limitrophes de ce conduit » A ce propos, il signale la grosse cellule juxta-antrale de Lenoir ; mais ce qu'on pourrait prendre pour un aditus serait situé non en haut mais en bas. Ces cellules « se prolongeraient parfois au-dessus du conduit et même en avant de la racine de l'apophyse zygomatique jusqu'au-dessus de l'articulation temporo-maxillaire. En arrière elles peuvent s'étendre le long de la crête sus-mastoïdienne et même la dépasser assez sensiblement en haut. Les cellules écailleuses sont généralement plus petites que les cellules pétreuses [2] ».

Ces dernières occuperaient la partie postéro-inférieure de la mastoïde, s'avançant en avant jusqu'à l'aqueduc de Fallope. « En arrière elles se dirigent vers le sinus latéral, au-devant duquel elles peuvent s'étendre. » Parfois elles se propageraient jusque dans l'os occipital et entoureraient de toute part la veine émissaire mastoïdienne. Elles pourraient aussi s'insinuer entre l'antre et la face postérieure du rocher. « Il en est également qui, situées au-dessus et en dedans de la rainure digastrique, longent la paroi inférieure de la gouttière sigmoïde et vont même jusqu'au golfe de la jugulaire [3]. » Les cellules de la pointe sont décrites d'après Delaissement et Bezold.

Appareil de réception

Cannieu a divisé l'étude du labyrinthe en deux parties, l'une d'où il a éloigné systématiquement les détails de luxe, les noms

1. Voir en outre de Poirier, Chipault (Chirurgie des centres nerveux), la thèse de Barbarin, celle de Bellin, celle de Lenoir, les publications de Mouret, etc. Voir aussi les indications bibliographiques étrangères annexées à nos analyses des paragraphes correspondants de Sappey, Tillaux, Testut, Cöyne, etc. Consulter également notre analyse de l'article mastoïde du dictionnaire Jaccoud, rédigé par Poncet.

2. Pour le grand développement de ces cellules chez les oiseaux, voir le paragraphe correspondant de notre analyse de Sappey.

3. Voir thèse de Rozier et thèse de Bellin. Voir aussi Mourret.

d'auteurs et les mensurations et la seconde où il a exposé les recherches les plus récentes sur le sujet, principalement ses travaux personnels[1].

Comme Guibé, l'auteur débute par un exposé *embryologique* sommaire de la région[2]. Il rappelle qu'à une période très reculée de son développement, la vésicule auditive présente, sur sa portion interne (la plus profonde), une sorte de renflement formé de plusieurs couches de grandes cellules cylindriques, tandis que partout ailleurs l'épithélium auditif est moins élevé. Or plus tard les grandes saillies du labyrinthe partent partout et toujours de la paroi interne, et dans ces saillies se rendent les branches du nerf acoustique. Cinq bourgeons creux se développeraient aux dépens des parois de la vésicule auditive : l'un est situé à la paroi interne ; il formera le canal endolymphatique dont l'extrémité se renflera pour donner le sac endolymphatique. La paroi postérieure par un processus semblable donnera naissance aux trois canaux semi-circulaires. « La partie inférieure de la vésicule acoustique produit le cinquième bourgeon, qui *faute d'espace* ne tarde pas à s'enrouler sur lui-même pour constituer le limaçon ou cochlée. » L'utricule et la saccule apparaîtraient en même temps grâce à un pli qu'on voit se produire sur la *paroi externe* de la vésicule auditive.

La partie épaissie de la paroi interne qui a été signalée tout à fait au début de la vie fœtale formerait en se développant une sorte de papille qui s'étend comme une longue bande épithéliale sur toutes les parties nouvellement formées du labyrinthe, sauf dans le sac endolymphatique qui en est dépourvu. Quand ces diverses portions se sont suffisamment différenciés cette papille interne se segmente en autant de fragments correspondant à ces portions du labyrinthe. « Celui qui appartient à l'utricule et à la saccule prend le nom de taches acoustiques. Ceux qui appartiennent aux canaux semi-circulaires s'appellent les crêtes acoustiques, et celui qu'on rencontre dans le limaçon constitue l'organe de Corti ou papille spirale. Les filets du nerf auditif ne tardent pas à se rendre à ces renflements épithéliaux. » Le mésoderme dans lequel est plongé le labyrinthe épithélial subit suivant le

1. Cette partie se composant en ce qui concerne l'auteur de publications que nous analyserons plus loin nous renvoyons pour son analyse au chapitre : Périodiques.

2. Pour les renseignements détaillés consulter l'Atlas d'embryologie de Mathias Duval, l'embryologie d'Hertwig dont il existe une traduction française, etc. Se rapporter aussi à notre chapitre sur l'embryologie de l'oreille. Voir aussi Held (Zur Entwickelungsgeschichte des Cortischen Organes und der Macula acustica bei Saügethieren und Vögeln. *Mémoires de la Soc. des Sc. de Leipzig*, 1909).

plus ou moins de profondeur de ses couches une évolution différente; les plus éloignées de la cavité de la vésicule auditive deviendraient successivement cartilagineuses[1], puis osseuses (capsule labyrinthique), mais les parties situées entre l'épithélium et l'os, ou doublent cet épithélium d'une courbe celluleuse ou forment le périoste interne de la capsule labyrinthique osseuse suivant que ces couches mésodermiques sont plus ou moins superficielles. Les portions attenantes à la couche péri-épithéliale et au périoste se creuseraient bientôt de cavités où s'accumulera la périlymphe, tandis que les cavités épithéliales sont remplies par l'endolymphe. En somme le labyrinthe osseux se moule[2] absolument sur le labyrinthe membraneux, et comme lui, présente les mêmes parties. Enfin le canal endolymphatique mentionné plus haut se transforme en aqueduc du vestibule[3]. Au niveau du limaçon, on observe dès le début une petite veine qui, dès qu'elle sera entourée d'os, donnera naissance à l'aqueduc du limaçon[4].

Cannieu fait bien ressortir l'analogie évidente existant entre les diverses parties du labyrinthe qui ont toutes, en somme, la même origine. Ce sont des sacs membraneux présentant à leur paroi interne des crêtes, des taches auditives ou une papille spirale (organe de Corti) dérivant de la papille primitive située au même niveau et qui s'est ultérieurement fragmentée. Autour, existent les espaces périlymphatiques, mais au limaçon cette disposition est transitoire. A la fin de la vie fœtale, ces espaces et leurs traverses conjonctives ne tardent pas à disparaître et, à la place des espaces lymphatiques, on trouve de vastes cavités : les rampes du limaçon (rampes vestibulaires et rampes tympaniques) (voir fig. 877 de l'ouvrage).

L'utricule, la saccule, les canaux semi-circulaires[5], le limaçon[6]

1. D'après quelques-uns, tels que Manassé, il resterait toujours des capsules cartilagineuses dans les parois de la capsule et ceci différencierait l'os normal de l'os pathologique, par exemple dans l'otosclérose.

2. En effet, ce n'est qu'un revêtement, une doublure.

3. Sappey et beaucoup d'autres pensent que cet aqueduc est plein.

4. Même remarque.

5. « Imaginons, dit Cannieu, un cube dont on aurait enlevé la paroi supérieure, la paroi externe et la paroi postérieure et supposons que par chacune des parois restantes on trace une ligne demi-circulaire on aura la direction suivant les trois plans de l'espace de ces canaux. »

6. En place, le limaçon a son sommet dirigé en bas et en avant. Artificiellement, pour l'exposition didactique, on l'étudie en sens inverse. D'après Cannieu sur une coupe transversale de cet organe qui s'est enroulé faute de place, on verrait qu'il a la forme d'un prisme triangulaire contourné selon l'arête vive que constituent les deux parois supérieure et inférieure en se réunissant vers la partie interne, du côté de l'axe d'enroulement.

sont rapidement décrits et sans détails nouveaux, leurs dispositions architecturales étant depuis longtemps connues. D'ailleurs, grâce au schéma embryologique qu'il en a donné précédemment, l'écrivain a simplifié singulièrement ce qu'il avait à en dire.

Nous ne ferons que signaler ce qu'il dit sur le squelette de l'oreille interne[1]. Le lecteur y trouvera une description sinon originale, ce qui était impossible sur un sujet si rebattu, du moins une exposition complète et très claire. De bonnes figures telles que celles n° 882, 883, 884 et 885 permettront de mieux saisir les paragraphes un peu ardus du texte. Notons d'une façon toute spéciale le chapitre excellent consacré au limaçon osseux (columelle, lame des contours, lame spirale, rampes du limaçon). Si, dans le vestibule et les canaux semi-circulaires, le périoste du limaçon osseux n'a rien de remarquable, il n'en est pas de même, dit Cannieu, au niveau du limaçon, qui mérite une étude très approfondie. Cet auteur montre que le périoste en ce point et le tissu épithélial qui double le limaçon membraneux « ne sont qu'une seule et même chose, que deux tissus de même origine et de même nature qui se confondent au niveau des points de contact du limaçon osseux et du limaçon membraneux ». Le *ligament spiral* et la *bandelette sillonnée* ne seraient, en somme, que de *simples épaississements du périoste du limaçon.* A propos du premier, en forme de croissant sur une coupe transversale, à face inverse adhérente à l'os Cannieu signale à l'extrémité du croissant la crête d'insertion de la membrane de Reissner et à l'union de ces deux membranes le bourrelet spiral. Entre la membrane de Reissner et le bourrelet du ligament spiral se trouve la strie ou bande vasculaire. La bandelette sillonnée[2], sorte de triangle à sommet interne, décrit ici d'après Sappey, aurait deux lèvres, la lèvre vestibulaire et la lèvre tympanique[3].

Puis, Cannieu s'occupe des rapports des labyrinthes osseux

1. L'auteur utilise, à ce point de vue, ses recherches sur le vestibule osseux en collaboration avec Gentes qu'on trouvera analysées plus loin.

2. La partie supérieure de la bandelette sillonnée est constituée par des sortes de dents d'autant plus hautes qu'on se rapproche davantage de la base de la membrane sillonnée et séparées par des sillons. Suivant Cannieu ces sillons résultent de la disparition des cellules conjonctives ordinaires du tissu lamineux, les dents seraient des faisceaux de tissu conjonctif très épaissi restés en place.

3. La lèvre tympanique et la bandelette sillonnée se continueraient, suivant l'auteur, sans ligne de démarcation avec la membrane basilaire et à leur réunion existeraient de petits trous pour les rameaux du nerf auditif (foramina nervina).

et membraneux : 1° au niveau du vestibule ; 2° au niveau des canaux semi-circulaires ; 3° au niveau du limaçon. Il montre que les parties convexes de la cochlée, comme celles des canaux semi-circulaires, sont le siège d'une fusion des deux sortes de labyrinthe osseux et membraneux. « Ces deux parties entrent également en contact vers leurs parties concaves au point où le limaçon membraneux reçoit les filets nerveux du nerf cochléaire, c'est-à-dire au niveau du bord externe de la lame spirale osseuse ». *La paroi inférieure du limaçon membraneux semble ainsi la continuation de la lame spirale osseuse. C'est la membrane basilaire.* Ceci n'est pas surprenant puisque, au début, ces différentes parties plus tard différenciées en os et en lames cellulaires, étaient primitivement constituées par un même blastème.

Quelques mots sont consacrés au *conduit auditif interne* large de 45 millimètres, long de 5 centimètres, à trajet oblique d'arrière en avant et de dedans en dehors ; puis Cannieu s'étend longuement sur la structure du *labyrinthe membraneux* [1].

Quelles que soient ses parties, on retrouverait toujours :

1° Une couche conjonctive [2] ;

2° Une membrane basale ou couche vitrée ;

3° Une couche épithéliale qui diffère dans ses parties minces et dans ses bourrelets neuro-épithéliaux (signalée au début sous le nom de couche papillaire) ; dans les parties minces, c'est un épithélium aplati polyédrique, pavimenteux ; à la partie épaisse, c'est une accumulation d'éléments neuro-épithéliaux avec des cellules ciliées [3], des cellules de soutien [4] et sur les limites de la

1. Voir la Dissection de l'oreille à l'état normal et pathologique par Politzer : traduction française de Schiffers ; et Alexander (Die makroscopische Präparation der haütigen Labyrinth. *Arch. f. Anat. u. Phys.*, 1895). Voir aussi le Lehrbuch der Sinneorganen de Schwalbe.

2. On y rencontrerait des cellules ramifiées et des cellules migratrices séparées par des faisceaux conjonctifs accompagnés de fibres élastiques. Les auteurs lui reconnaissent une couche externe périostique et une couche interne fibreuse. La disposition des faisceaux conjonctifs a donné lieu à cette conception qui serait arbitraire suivant Cannieu ; dispersés sans ordre dans la couche périostique, ils seraient parallèles dans la couche dite fibreuse, dont la structure serait identique en somme à celle de la cornée.

3. Appelées ainsi sur les taches auditives du vestibule et les crêtes auditives des canaux semi-circulaires, mais au limaçon elles prennent le nom tantôt de cellules ciliées de Corti, tantôt de cellules du sommet bien qu'elles aient en réalité, d'après Cannieu, même forme et même structure. C'est uniquement la place qu'elles occupent qui les différencierait, les cellules de Corti étant placées à la partie externe de l'organe de Corti, les cellules du sommet à la partie interne de ce premier organe, d'où le nom de cellules ciliées externes et cellules ciliées internes.

4. Nommées ainsi dans la région des taches auditives du vestibule et

papille et de l'épithélium pavimenteux une zône intermédiaire. Voici comment il expose son mode de structure :

« L'épithélium sensoriel, sur les bords des crêtes, des taches et de l'organe de Corti, ne passe pas brusquement à l'endothélium, qui tapisse les autres parties des sacs auditifs membraneux. Il existe entre ces deux formations une zône à laquelle nous dônnerons le nom de *zone intermédiaire*. Cette zône est constituée par des cellules épithéliales, d'autant moins élevées qu'on s'éloigne davantage des organes sensoriels épithéliaux (crêtes, taches, etc.), dont nous venons de parler. Elle est constituée par des cellules allongées, prismatiques, diminuant insensiblement de hauteur, devenant cubiques et passant, en définitive, à l'endothélium.

« Cette zône intermédiaire n'a point reçu de nom spécial dans l'*utricule*, *la saccule* et dans les canaux semi-circulaires.

« Dans l'*organe de Corti*, les cellules qui la constituent ont reçu le nom de *cellules de Claudius*. La situation de ces dernières les a fait diviser en deux catégories, les *cellules externes* et *internes de Claudius*. Nous pensons qu'à tous ces noms différents il est préférable de substituer celui de cellules de la zône intermédiaire aussi bien dans l'organe de Corti qu'au niveau des crêtes et des taches acoustiques.

« Des trois couches du labyrinthe membraneux, les deux externes (conjonctive et vitrée) ont partout la même structure, à quelques détails près. *La couche épithéliale seule se modifie selon les points observés*. Toutefois, même pour l'épithélium, on peut ramener sa structure, qui paraît tout d'abord si différente à des données simples et générales. Les parois minces possèdent un endothélium; les parties épaissies répondent aux coussinets, où se rendent les filets nerveux; on y rencontre deux ordres de cellules, *les cellules auditives ciliées* et les *cellules de soutien*[1]. Il existe de plus, entre les appareils épithéliaux nerveux et l'endothélium, une zône intermédiaire formant un passage insensible des uns à l'autre.

« Ainsi donc la structure des sacs labyrinthiques membraneux est des plus simples. La difficulté de leur étude, l'ordre chronologique où leurs différentes parties ont été découvertes, ont

des crêtes auditives des canaux semi-circulaires. Au niveau du limaçon, sur l'organe de Corti, elles s'appellent les unes cellules de Deiters, et les autres piliers de Corti (voir dans notre analyse de Cöyne la description très détaillée de ces cellules de soutien de l'organe de Corti).

1. Ces cellules de soutien se voient aussi sur la zone olfactive par exemple.

amené les anatomistes à embrouiller la description d'organes qui diffèrent si peu les uns des autres, cependant. »

Après avoir fait ressortir ainsi *l'unité fondamentale des différentes portions sensibles de l'oreille interne*, Cannieu énumère assez longuement les différences que néanmoins elles présentent entre elles.

Voici ce qui a trait à la *structure de l'épithélium des crêtes et des taches auditives* : « En général, les classiques décrivent cet épithélium chez les rongeurs [1]. Sa structure n'est nullement semblable à celle de l'homme cependant. Depuis les travaux de Schulze, on considérait trois couches de cellules : *les cellules ciliées*, *les cellules de soutien* sous-jacentes aux premières, *les cellules basales* contre la membrane vitrée ou basale. Notre description en diffère presque complètement ». Voici comment il comprend ce qui se passe au vestibule et aux canaux semi-circulaires.

« 1° *Cellules ciliées*. — Les crêtes et les taches auditives sont constituées par des cellules ciliées de deux sortes : les cellules ciliées à *col long* et les cellules ciliées à *col court*.

« Ces éléments sont, en effet, disposés *sur deux rangées*. Comme ceux de la seconde se terminent au même niveau que ceux de la première, au niveau de la surface libre de la crête ou de la tache auditive; il s'en suit que leur prolongement supérieur au col sera plus long que celui de ces dernières.

« Les cellules ciliées présentent un *ventre* ou corps renflé ovoïde. De la partie supérieure part un *prolongement* devenant de plus en plus mince jusqu'au milieu de sa longueur. Puis il *augmente de plus en plus de volume* et finit en se coiffant d'une sorte de *plateau*, bourrelet réfringent, arrondi, surmonté d'une foule de poils. On peut comparer la forme de ces cellules à des *amphores*. De la partie inférieure du corps de la cellule s'échappent un ou plusieurs prolongements protoplasmiques. Ils se terminent par un *pied*, étalé sur la membrane basale ou vitrée. Un gros *noyau* garni d'un nucléole occupe le corps de la cellule.

« 2° *Cellules de soutien*. — Chez l'homme, les cellules de soutien forment deux couches distinctes. La couche *sous-jacente aux cellules ciliées* est constituée par des éléments présentant un renflement ou corps avec noyau et nucléole. De la partie supérieure s'échappe un prolongement, qui prend fin à la surface de l'organe, entre les bourrelets terminaux des cellules ciliées. De la partie inférieure, on voit sortir plusieurs expansions protoplasmiques, qui s'insinuent entre les cellules sous-

1. Max Schultze.

jacentes pour rejoindre la membrane basale et s'y terminer.

« La couche *inférieure* est située au-dessous de la précédente, contre la membrane basale ou membrane limitante. Ses cellules possèdent également un prolongement supérieur allant prendre fin à la surface épithéliale, entre les renflements terminaux des cellules ciliées. Le corps de la cellule est plus ou moins arrondi, généralement conique et appliqué contre la membrane vitrée. Il possède un gros noyau avec un nucléole.

« Les *cellules de soutien n'ont pas de cils*. Le ventre renflé de ces différentes couches de cellules occupe des niveaux différents. Ce fait a faussement permis de ranger les crêtes et les taches parmi les épithéliums cylindriques stratifiés. Elles appartiennent à la classe des *épithéliums cylindriques simples*, puisque toutes les cellules partent de la membrane basale et se terminent à la surface libre de l'épithélium. Les noyaux seuls sont stratifiés. Dans les taches et les crêtes acoustiques de l'homme, il y a deux rangées appartenant aux cellules de soutien [1]. »

Mais c'est surtout *l'organe de Corti* qui a été l'objet des recherches de l'auteur. Il est arrivé à des conclusions très importantes : « L'épithélium *de la papille ou crête spirale du limaçon, épithélium de l'organe de Corti*, tout en restant homologue à celui des crêtes présenterait des particularités [2] qui n'ont pas toujours été nettement entrevues par ses devanciers.

« La papille spirale, encore nommée organe de Corti, offre à étudier deux rangées de cellules. Celles de la première rangée sont les cellules auditives ciliées ; les autres placées au-dessous, constituent les cellules de soutien. Les uns et les autres vont de la membrane basilaire à la surface de l'organe.

« L'organe de Corti n'occupe point toute la surface interne de la paroi où il est situé, mais la moitié médiane environ.

« Comme l'épithélium des crêtes et des taches, il est dû à une différenciation de l'épithélium cylindrique primitif. Cet organe forme une saillie qui court en spirale dans toute la longueur de la *cavité du limaçon membraneux ou cornet cochléaire*.

« Les cellules qui forment la partie interne de l'organe de Corti, sont dirigées obliquement en dehors. Celles qui constituent sa partie externe, beaucoup plus nombreuses, sont dirigées en dedans. De là, entre ces deux groupes d'éléments, la for-

1. Cannieu a nié en 1895 la nature stratifiée de l'épithélium auditif. Il a depuis reconnu qu'il en était de même pour l'épithélium de la muqueuse postérieure et celui de la trachée.

2. Voir J. Hitzig (Zur Histogenese des Ductus Cochlearis. *Monats. f. Ohrenheilk.*, mai 1902).

mation d'un tunnel placé à l'intérieur de la crête spirale. Ce tunnel, à forme triangulaire et à base inférieure, repose sur la membrane basilaire qui en est le plancher. Ses parois sont constituées par des cellules de soutien, d'aspect spécial, qui se touchent par leur sommet. Ces cellules qu'on ne rencontre qu'à cette place sont appelées *piliers de Corti*. Ce tunnel est donc formé en dedans et en dehors par des éléments cellulaires qui le soutiennent et constituent comme les piliers ; de là leur nom.

« A droite et à gauche des piliers, sont placées les cellules ciliées ou cellules sensorielles ; elles alternent avec les cellules de soutien autres que les piliers ».

On compterait une seule rangée de cellules en dedans des piliers, et quatre rangées [1] en dehors de ces éléments chez l'homme.

1. *Cellules ciliées ou cellules auditives de l'organe de Corti.* Elles seraient constituées par un ventre ou corps cellulaire cylindrique et assez allongé, au milieu duquel s'apercevrait un gros noyau avec un nucléole, comme il a été dit plus haut ; elles possèdent plus bas un pied ou plateau appliqué sur la membrane vitrée ou membrane basilaire qui ne continue pas la direction de la partie centrale du corps mais est rejetée sur le côté. La partie supérieure de la cellule est arrondie et recouverte d'un plateau de nature cuticulaire portant un certain nombre de cils rangés en fer à cheval.

Remarquons que le pied de la cellule signalé plus haut est placé du côté interne pour une cellule ciliée externe et situé du côté externe pour une cellule ciliée interne, c'est-à-dire le long du côté du tunnel. Ces cellules, quand elles sont externes, s'appellent cellules de Corti et quand elles sont internes, cellules du sommet.

Cellules de soutien. — L'auteur divise ces cellules en deux sortes : *les piliers de Corti et les cellules de soutien internes et externes.* Ces dernières qui alternent avec les cellules ciliées sont plus connues sous le nom de *cellules de Deiters* que Cannieu décrit ainsi.

« Elles possèdent un corps et un prolongement comme les

1. Pour tous ces détails voir aussi Schwalbe (Lehrbuch der Sinneorganen. Erlangen, 1887), Siebenmann (Anatomie des Mittelohres und Labyrinth in Bardelebens Handbuch der Anatomie), Held (Untersuchungen über den feineren Bau des Ohrlabyrinthes der Wirbelthiere. Leipzig, 1902 Abh. Ges. Wiss.), Kolmer (Histologische Studien am Labyrinth mit besonderer Berücksichtigung des Menschen des Affen und Halbaffen. *Arch. f. Anat. u. Entwick. gesch.*, vol. LXXIV), Retzius (Das Gehörorgan der Wirbelthiere. Stockholm, 1884).

cellules ciliées, avec cette différence que le prolongement est supérieur. Il est situé sur le côté, mais de façon à ce que l'encoche corresponde à celle de la cellule ciliée de Corti. On dirait, mise en place, que cette cellule de soutien sert de siège à la cellule de Corti. Le corps de la cellule de Deiters est cylindrique. Elle possède un noyau avec un nucléole.

« Le prolongement supérieur se termine à la surface de l'organe de Corti par un plateau présentant un rétrécissement médian et deux extrémités renflées ; le plateau a la forme d'une *phalange*, tandis que celui de la cellule de Corti a l'aspect d'un *rond*[1]. Les deux côtés évidés de la phalange, mis en regard de ceux d'une autre cellule de même nature constituent un orifice arrondi, dans lequel vient se loger l'extrémité d'une cellule ciliée de Corti.

« Les cellules de Deiters sont au nombre de quatre, rangées à la partie externe de l'organe de Corti (cellules externes) et d'une seule à la partie interne. » Cannieu s'exprime aussi sur les *piliers* qui ont été autrefois l'objet de tant de discussions. « Ils sont au nombre de deux, sur une coupe transversale, l'interne et l'externe. Nous leur considérons comme aux cellules de Deiters, ***leur homologue comme fonction et comme morphologie***, un corps cellulaire, un prolongement supérieur et un plateau. Le corps cellulaire est plus petit et plus bas que celui de la cellule de Deiters ; il présente un noyau et un nucléole. On lui donne le nom de ***base*** ; elle repose sur la membrane basilaire.

« Le prolongement est reporté sur un des côtés, comme pour la cellule de Deiters, du côté interne pour le pilier interne, du côté externe pour le pilier externe. Ce fait les rapproche encore des cellules de Deiters où l'on voit les mêmes dispositions.

« L'extrémité supérieure ou tête du pilier présente un plateau avec une apophyse plus ou moins longue. On peut l'homologuer à la phalange de la cellule de Deiters. La tête du pilier interne est creusée d'une cavité qui reçoit le pilier externe. Ces piliers au niveau de leur tête ne sont unis que par simple juxtaposition.

« La partie médiane du prolongement est plus étroite que le corps ou base et que la tête. Il existe donc entre les piliers d'une même rangée, des fentes par où s'insinuent des filets nerveux qui se rendent aux cellules ciliées externes.

« Le pilier interne repose par sa base immédiatement en dehors des orifices donnant passage aux filets nerveux (foramina nervina). »

1. Voir notre analyse de Lœwenberg (Périodiques : Labyrinthe membraneux).

Cannieu comprend ainsi la structure des parties suivantes du limaçon membraneux : la *membrane de Reissner* qui constitue, comme on le sait, la paroi supérieure de ce dernier serait très simplement formée d'un endothélium reposant sur une membrane vitrée au-dessous de laquelle existerait une couche de tissu conjonctif. La *membrane basilaire* qui forme le plancher du limaçon membraneux, en outre de son épithélium précédemment décrit à propos de l'organe de Corti, aurait comme la précédente une lame vitrée (lisse en dedans, striée en dehors) reposant également sur une couche de nature conjonctive. Quant à la tectoria [1] ou *membrane de Corti*, elle serait de nature cuticulaire (Ranvier, Cajal, Cannieu) se continuant chez le chat, chez l'homme, etc. manifestement avec la cuticule des cellules externes de Claudius, disposition qu'on retrouverait aussi d'après Meyer chez les oiseaux et chez les reptiles. Son aspect aréolaire serait caractéristique et ressemblerait à l'aspect d'un réseau transparent. Elle ne serait pas libre en dehors, comme l'ont supposé quelques-uns (Waldeyer, Böttcher, Hensen, Ranvier, Retzius, Mathias Duval) et n'aurait pas non plus la forme d'un pont (Claudius, Corti, Henle, Lœvenberg), mais serait partout adhérente à l'épithélium des cellules internes de Claudius et aux cellules externes de même nom.

Le *nerf auditif* ne serait séparable qu'assez loin, à peu de distance du fond du conduit auditif interne, en branche cochléaire et branche vestibulaire [2]. Sur le reste de son sujet sa différenciation ne pourrait se voir que sur une coupe transversale où l'on apercevrait ses deux moitiés disjointes par une cloison conjonctive plus épaisse que celle qui sépare les différentes parties de ces deux branches.

La branche *vestibulaire* (ganglion de Scarpa) et la branche *cochléaire* (ganglion de Corti) se jettent, comme on l'a vu précédemment, avant d'atteindre le labyrinthe membraneux, dans deux masses ganglionnaires. La première de celles-ci (ganglion de Scarpa [3]) serait formée uniquement de cellules bipolaires et formerait une traînée ou bandelette allant de la fossette utricu-

1. Voir Riekenbaeher (Untersuehungen überdie embryonale Membrana Teetoria des Meersehweinehens. Thèse. Wiesbaden, 1901).

2. Chez les carnassiers, le rat, la souris, le nerf eoehléaire s'éehappe d'un prolongement bulbaire particulier.

3. Cannieu nie l'indépendanee du ganglion de Bötteher, du ganglion Sehwalbe, ete. Il a montré qu'aux périodes les plus reeulées de la vie intra-utérine non seulement il y avait fusion entre le ganglion de Corti et eelui de Searpa, mais aussi avee le ganglion génieulé du faeial. Plus tard eette grosse masse nerveuse se fragmente, il est vrai, mais pas tant que eertains le supposent (voir au paragraphe « Périodiques » l'analyse de sa thèse).

laire à la fossette sacculaire qu'il déborderait même un peu en avant. Il donnerait quatre rameaux : utriculaire (rameau supérieur et postérieur), sacculaire (inférieur), ampullaire (postérieur), vestibulaire. Le rameau utriculaire se subdiviserait en trois faisceaux pour l'utricule et pour les ampoules des canaux semi-circulaires supérieur et horizontal. Les ramifications terminales atteindraient les deux versants de l'organe sensoriel (Ferré) et arrivées à la membrane hyaline (voir plus haut Cöyne passage correspondant) perdraient leur myéline pour atteindre l'épithélium, pour cheminer entre les cellules de soutien et former autour de l'élément cellulaire neuro-épithélial une sorte de bouquet de filaments terminaux très déliés.

Le *nerf cochléaire* constituerait une sorte de cône qui va en s'atténuant à mesure qu'il s'épuise en ramifications. Celles-ci pénétreraient dans les trous de la double rangée spirale (face interne de la columelle) et arriveraient dans le canal spiral rempli par les cellules ganglionnaires qui est ce qu'on appelle le ganglion de Corti. Celui-ci, comme le ganglion de Scarpa, se compose de cellules bipolaires. La masse nerveuse ainsi constituée formerait comme le canal spiral deux tours et demi à trois tours ainsi que le limaçon. Il en sort de petites branches qui pénètrent par les orifices de la partie externe du canal spiral et passent ensuite dans les foramina nervina de la membrane basilaire en perdant leur myéline. Elles rampent alors sur la membrane en s'insinuant entre les cellules de Claudius, puis, arrivées au niveau des piliers, elles se divisent en deux branches, l'une pour les cellules ciliées du sommet (en dedans du tunnel), l'autre pour les cellules de Corti (en dehors du tunnel) ; rampant alors sur ces cellules elles se diviseraient en un bouquet de fibrilles très fines [1] appliquées contre le corps de la cellule et terminées en boutons.

A propos des ganglions auditifs, Cannieu a pu démontrer qu'ils étaient bien les homologues du ganglion placé sur la racine postérieure des nerfs médullaires, puisqu'ils sont unis au nerf facial chez la souris. On pourrait donc comparer l'auditif et le facial réunis comme l'analogue du trijumeau.

Nous renvoyons pour plus ample renseignement à ce sujet à l'analyse de la thèse de Cannieu qu'on trouvera plus loin (Périodiques).

VIII. **Traité d'histologie de Ranvier**. — Dans la deuxième édition de son traité d'histologie (Paris, 1889), Ranvier a consa-

1. Voir Bielschowsky et Brühl (Ueber die nervöse Endorgane im haütigen Labyrinth der Saügethiere. *Arch. f. Anat. u. Entw.*, vol. LXXI).

cré un chapitre assez court au labyrinthe membraneux et aux terminaisons du nerf auditif (p. 760). Il fait remarquer que, contrairement à la vésicule oculaire, la vésicule auditive, ainsi qu'il ressort des recherches de Huschke et de Remack, se forme par une invagination de l'ectoderme[1]. Suivant lui, pour bien saisir les relations des diverses portions de l'oreille moyenne, il faut les étudier sur les poissons[2] où le labyrinthe « est beaucoup plus simple et dont les différentes parties communiquant largement les unes avec les autres peuvent être facilement reconnues comme autant de dépendances de la vésicule auditive primitive ». Chez les Téléostéens comme chez les Chondroptérygiens (poissons osseux et poissons cartilagineux), on constaterait la présence des canaux semi-circulaires, de l'utricule et du saccule; ce dernier enverrait du côté du limaçon un simple cul-de-sac non enroulé, la cysticule qui serait la représentation morphologique du limaçon ? La découverte de Reissner, en 1854, aurait montré qu'il en est de même chez les jeunes embryons de mammifères. Par la méthode des coupes, cet auteur allemand (Zur Kentniss der Schnecke und Gehörgang der Saügethiere und des Menschens. *Muller's Arch.*, 1854, p. 420) a pu saisir le mode de constitution du canal cochléaire limité en haut par la membrane qui porte son nom, en bas par la membrane basilaire, en dedans par la lame des contours du limaçon osseux. Seul, en dehors des rampes tympaniques et vestibulaires entre lesquelles il est situé, ce canal forme ce qu'on appelle le limaçon membraneux. « Etant établi que le canal cochléaire fait partie de la vésicule auditive, aussi bien que le saccule, l'utricule et les canaux demi-circulaires, il reste à faire remarquer que ces diverses cavités sont tapissées d'un épithélium formé de cellules cylindriques plus ou moins hautes et que partout où elle est atteinte par les ramifications du nerf auditif, cette couche épithéliale se modifiant prend les caractères d'un épithélium sensoriel[3]. » Pour bien étudier l'organe de Corti contenu dans le canal cochléaire, il faudrait exécuter des coupes passant par l'axe du limaçon ou s'éloignant peu de cet axe. Or

1. Au niveau d'une fente branchiale qu'on retrouve chez l'axolotl et qui disparaît de très bonne heure. Voir dans notre chapitre d'anatomie comparée ce que dit Bonnier sur cet intéressant point d'embryologie.

2. Voir à ce propos les très suggestifs schémas du labyrinthe des différents vertébrés que Bonnier a donnés dans son ouvrage « l'Oreille » dans la collection des Aide-mémoire Léauté.

3. Voir notre analyse de Cannieu. Cet anatomiste a donné, comme on l'a vu précédemment, un excellent schéma descriptif du mode de développement du labyrinthe et a insisté sur l'analyse fondamentale de l'organe de Corti avec les crêtes et taches acoustiques.

comme chez le cochon d'Inde[1], le limaçon fait tout entier saillie dans la caisse et y est bien isolé, il faut commencer par lui, parce qu'il présente la disposition la plus simple. Après l'avoir ramolli par un décalcifiant approprié (acide chlorhydrique, chromique ou picrique), il faut que la décalcification soit complète avec intégrité des éléments du limaçon membraneux qui ne devront pas être déformés par une accumulation d'acide carbonique[2]. Pour éviter cet incident il faut, dit Ranvier, faire au préalable des ouvertures assez larges dans les rampes et le canal cochléaire, chose assez facile chez le cochon d'Inde, mais il faut plus d'habitude et d'adresse chez les animaux chez lesquels le limaçon est enfoncé dans la masse osseuse du rocher. Comme fixateur, on ferait bien de choisir le chlorure d'or à 1 % auquel on ajoutera quelque temps après un peu d'acide formique dans la proportion de 1/4, qui attaque les sels calcaires lorsque les éléments du labyrinthe membraneux sont déjà fixés. Puis on complète cette décalcification par un autre acide au sein duquel le sel d'or se réduit. Pour cela, après avoir retiré le limaçon du cochon d'Inde de la solution de chlorure d'or et d'acide picrique, on le plonge 24 heures dans une solution saturée d'acide picrique. On enlève ensuite cet acide par des lavages prolongés et on traite par l'alcool et la gomme. Par ces manipulations un peu longues et compliquées Ranvier a pu obtenir des coupes axiales du limaçon où on pouvait observer la membrane de Reissner dans tous les tours du limaçon et où les cellules de Corti étaient remarquablement conservées. Pour fixer on doit aussi parfois recourir à l'acide osmique, qui serait excellent pour tous les éléments très délicats. Il donnerait de très bonnes préparations de l'organe de Corti, mais il faudrait l'employer à dose faible. Il agit en une douzaine d'heures, puis on décalcifie ensuite avec l'acide chromique en solution faible pour que l'acide carbonique ait le temps de se dégager très lentement. Néanmoins le plus souvent, malgré ces précautions, la membrane de Reissner se trouverait le plus souvent rompue en plusieurs points par suite d'une poussée gazeuse se faisant à l'intérieur du canal cochléaire, car les deux lambeaux sont déjetés en dehors. L'auteur insiste sur ce fait que les coupes axiales du limaçon permettent d'observer toutes les parties essentielles de

1. C'est parce que chez le cobaye le limaçon fait presque tout entier saillie dans la caisse que Gellé a pu faire sur lui ses célèbres expériences sur le mode de fonctionnement de la cochlée.

2. A propos de la décalcification des pièces, Delobel (voir notre analyse de sa thèse) a longuement exposé la méthode qu'on doit suivre.

l'organe et montrent en outre que le nerf cochléaire situé dans l'axe du limaçon creusé à cet effet diminue de bas en haut à mesure qu'il s'épuise en branches. On verrait sur les coupes, un peu en dehors de l'axe, le sillon en gouttière de la lame spirale osseuse avec ses deux lèvres : tympanique et vestibulaire. On peut reconnaître, dit-il, aussi sur ces coupes « que le canal cochléaire est limité non seulement par la membrane basilaire, la membrane de Reissner et la lame des contours comprise entre ces deux membranes mais encore par une partie de la membrane spirale osseuse, à savoir son extrémité, le sillon spiral interne et une petite partie de sa face vestibulaire. Cette petite partie de la crête spirale sert de base d'insertion à la tectoria *qui est libre*[1] sur tout le reste de son étendue et recouvre à la façon d'une membrane molle ou d'un étouffoir, l'organe de Corti constitué sur la coupe par ses deux piliers, ses cellules ciliées et les cellules de Deiters. » Les autres cellules situées en dehors de ces divers éléments n'auraient pas été adaptées à un rôle spécial et ressembleraient aux cellules du reste de l'épithélium labyrinthique. Ranvier fait du reste des cellules de Deiters des cellules de protection, analogues aux cellules de Müller ou cellules de soutènement de la rétine ; il les divise en cellules de soutènement de la pente externe et cellules de soutènement de la pente interne de l'organe de Corti, suivant qu'elles sont en dehors des piliers externes ou des piliers internes. Sur la membrane de Reissner, l'épithélium auditif ne semblerait pas du tout différencié.

L'auteur étudie ensuite le *ruban vasculaire*[2] (strie vasculaire) et l'épithélium pigmenté situé au-dessus de la couche conjonctive, qui contiendraient chacune « un réseau vasculaire distinct ». Ranvier indique un procédé assez compliqué pour injecter les vaisseaux de ce réseau avec une masse colorée, par exemple le picrocarminate d'ammoniaque. Suivant l'écrivain, la lame supérieure ou vestibulaire du sillon spiral, quand on a fait séjourner la lame spirale 24 heures dans l'alcool au tiers puis qu'on la colore au picrocarminate et qu'on la monte dans la glycérine, serait, vue de face, limitée par les dents bien connues et présenterait un aspect tout à fait caractéristique. « Ces dents sont en continuité avec les travées osseuses de la lame spirale et cependant elles ne possèdent ni corpuscules osseux ni lames osseuses. Elles sont fibrillaires. Ce sont des

1. Voir à propos de la stria vascularis notre analyse de Löwenberg.
2. Voir dans notre analyse de cet auteur ce que dit Cannieu à ce sujet.

fibres analogues à celles qui se dégagent des tendons et des ligaments pour pénétrer dans les os : les fibres arciformes. » Ces dents seraient séparées par des sillons des cellules appartenant à l'épithélium cochléaire.

Ranvier indique le moyen de dissocier les différents éléments du limaçon lorsque celui-ci a été suffisamment fixé à l'acide osmique. On rejette tous les lambeaux inutiles, puis on colore ceux qu'on a conservés au picrocarminate, on ajoute de la glycérine, on fait évaporer à l'air, on fait chauffer la lamelle et on met de la colle de poisson glycérinée. On examinera tout d'abord les piliers de Corti. « Il est de toute évidence que ceux-ci sont des cellules dont une partie a été différenciée pendant que l'autre est restée embryonnaire ou indifférente. Les masses de protoplasma qui leur sont attachées représentent leurs cellules formatives. » Un peu plus loin, l'auteur reconnaît que « le pilier externe, plus fort, plus large que l'interne, présente une tête volumineuse munie d'un bourrelet en forme de fer à cheval qui la limite en dedans et sur les côtés, et d'une expansion externe, sorte de bec (voir fig. 369 et 372 de l'ouvrage). Le pilier interne, plus grêle, possède une tête aplatie, courbée, dont la concavité embrasse la tête du pilier externe ». Ils seraient plus nombreux (comme 7 est à 6) que les piliers externes. « Les cellules ciliées, cellules sensorielles, sont colorées en violet plus ou moins foncé sous l'influence du chlorure d'or employé comme il a été dit plus haut. Elles tranchent par leur coloration sur tous les éléments qui entrent dans la constitution de l'organe de Corti, à l'exception des fibres qui sont presque noires. On voit ainsi qu'elles ont la forme d'un dé à coudre renversé, c'est-à-dire que l'orifice de ce dé correspond à la surface de l'épithélium cochléaire ; cet orifice est fermé par une cuticule. Du reste, ces cellules ne sont pas creuses, et dans leur intérieur se voit un noyau régulièrement sphérique que l'or n'a pas coloré ou n'a que faiblement coloré. » On y observerait parfois une queue, une sorte de prolongement cassé qui ne serait qu'une fibrille nerveuse rompue. Les cellules de soutènement ou de Deiters se verraient mal sur les coupes. Elles sont, quand on a eu recours au chlorure d'or colorées en violet moins foncé que les cellules sensorielles. Comme l'a dit Deiters, elles présentent deux prolongements, l'un qui l'attache à la membrane basilaire, l'autre qui la fixe à la membrane cuticulaire[1], analogue à la membrane limitante externe

1. Pour Cannieu la tectoria dériverait du plateau des cellules de Deiters. Voir aussi Rickenbacher (Untersuchungen über die embryonale Membrane tectoria des Meerschiveinehens). Thèse de doctorat. Wiesbad, 1901.

de la rétine. Le corps de chaque cellule de soutènement serait fortement renflé et déjeté en dedans. Il se moule sur la cellule ciliée et lui présente ainsi une sorte de niche. « Cette dernière cellule est assise sur la cellule de soutènement comme une personne sur une chaise. Supposons maintenant que la personne au lieu d'être vue de profil soit vue de trois quart, nous arriverons ainsi, je le crois, à avoir une idée juste de la manière dont se montrent les cellules ciliées et les cellules de soutènement dans les coupes axiales du limaçon. » Pour Ranvier, cellules de Deiters et piliers seraient des organes morphologiquement et fonctionnellement identiques, et l'analogie serait tout à fait frappante chez les individus âgés[1] (voir fig. 370 de l'ouvrage). L'organe de Corti paraîtrait couvert d'une cuticule, l'analogue de la membrane limitante externe de la cornée et qui serait réticulaire, « parce que vue de face elle montre le dessin d'un réseau, qui serait d'une remarquable élégance ». Elle ne se verrait pas sur les coupes, mais s'observerait bien par les procédés de dissociation. L'écrivain en indique les limites et l'aspect (phalanges et ronds de Löwenberg).

Pour la description des macules et des crêtes auditives Ranvier se range à l'avis de Schultze, mais il rappelle que des observateurs peu avant lui (Rüdinger et Retzius) avaient nié les cellules basales. Le brochet conviendrait très bien, dit-il, pour l'étude de ces diverses parties, comme l'a montré Retzius. Il pense, ainsi que ce dernier auteur, que le gros cil des cellules ciliées est en réalité un faisceau de cils grêles.

Les *terminaisons du nerf cochléaire* étaient très mal connues du temps où Ranvier fit paraître la première et même la deuxième édition de son traité d'histologie. « Entre l'orifice de la membrane basilaire, le pilier interne et la cellule sensorielle ou ciliée interne le parcours et la distribution des fibres nerveuses sont encore entourés d'une très grande obscurité[2]. Jusqu'à présent aucun histologiste n'a rien observé de net à ce sujet. » En effet les différents procédés de coloration employés à cette époque ne donnaient que des résultats fort imprécis. « Dans les préparations obtenues à l'aide de la méthode de l'or, préparations dont il a été question à la page 763, toute la région comprise entre l'orifice de la membrane basilaire et la cellule ciliée interne

1. Parce qu'elles ont eu tout le temps d'évoluer.
2. Voir à ce propos Bielschowsky et Brühl (Ueber die nervosen Endorgane in haütigen Labyrinth der Saügethiere. *Arch. f. mik. Anat. u. Entwick.*, vol. LXXI).

est colorée en violet foncé. Dans les coupes faites après action de l'acide osmique (qui ne se fixe que sur les graisses) les fibres nerveuses dépourvues de leur gaine de myéline ne peuvent être observées nettement. » Néanmoins l'auteur hasarde cette hypothèse : « Il est probable que les fibres du nerf cochléaire arrivées dans cette région y forment un plexus serré[1] constitué par des fibres nerveuses fines, entrelacées dans toutes les directions comme dans le plexus basal de la rétine, par exemple, et qu'il s'en dégage des fibres destinées aux cellules ciliées internes. De ce plexus que je désignerai sous le nom de plexus spiral interne partent d'autres fibres nerveuses qui s'insinuent entre les pieds des piliers internes pour pénétrer dans le tunnel formé par les piliers internes et externes. Ces fibres ont déjà été décrites par Deiters, en 1860, dans le travail cité plus haut. » Suivant Retzius elles formeraient un plexus spiral externe dont il partirait des fibres pour se rendre aux cellules ciliées externes. Plus loin, dans sa revue générale des organes des sens, Ranvier montre que partout, soit dans leurs canaux osseux, soit dans les couches de liquides presque toujours immobiles, les nerfs auditifs sont protégés contre les ébranlements vibratoires qui ne peuvent intéresser que les cellules ciliées. Les agents terminaux des nerfs seraient à peu près identiques pour la vue, l'ouïe, l'odorat et le goût et bâtis sur le même plan.

IX. **Précis d'histologie de Mathias Duval.** — Dans son précis d'histologie[2], Mathias Duval s'est efforcé de mettre en lumière les rapports qui existent entre l'auditif et les autres paires encéphaliques destinées comme lui aux organes des sens. « Or ces terminaisons[3] dites auditives présentent les plus intimes ressemblances avec celles que nous venons de voir au niveau des bourgeons gustatifs. Ici encore, existent des fonctions épithéliales sensorielles particulières. Ici encore, étaient admis naguère des rapports de continuité entre les fibrilles nerveuses et les cellules sensorielles. Mais les recherches récentes ont mis en évidence de simples rapports de continuité » ; et plus loin[3] : « Les cellules nerveuses du ganglion de l'acoustique ne sont pas comme celles des ganglions spinaux des racines postérieures, des cellules unipolaires à prolongement en T, ce sont des cellules

1. Avec la théorie des neurones l'hypothèse d'un plexus et de terminaisons intra-cellulaires semble devoir être rejetée.
2. Paris, Masson, 1897.
3. Page 907 de son ouvrage.

fusiformes bipolaires. Nous savons que ces deux formes sont, en définitive, équivalentes puisque le prolongement de la cellule unipolaire se bifurque à une certaine distance de son origine, puisque d'autre part les cellules des ganglions spinaux, unipolaires chez les mammifères, sont bipolaires chez les poissons. Mais il est intéressant de voir les cellules nerveuses, les neurones sensitifs périphériques de l'audition affecter la forme bipolaire, car ce fait nous aidera à reconnaître également des cellules nerveuses bipolaires dans les éléments que nous allons avoir à étudier sous le nom de cellules olfactives ». Ici le ganglion de la racine postérieure de la paire encéphalique, formée en réalité par l'auditif et le facial, serait non pas unique mais multiple et dispersé dans ses différentes parties sur les branches de subdivision de l'acoustique et placé tout près des terminaisons périphériques[1]. Le ganglion de Corti « n'est pas un ganglion dans le sens que doit avoir cette expression en anatomie descriptive, ou du moins c'est un ganglion émietté, dissocié, l'ensemble des cellules nerveuses au lieu d'être aggloméré en une masse sphérique ou ovale étant étalé en une longue bandelette, disposition qui rappelle celle d'un épithélium. Un pas de plus vers la périphérie (elles sont très rapprochées des extrémités terminales) et ces cellules nerveuses, ces corps cellules des neurones sensitifs périphériques de l'audition seraient situés en plein organe de Corti c'est-à-dire dans l'épithélium de cet organe des sens. Or, ce fait de la situation périphérique de ces cellules de même que leur conformation en cellules nerveuses bipolaires, va nous préparer à comprendre la signification des éléments que nous allons étudier sous le nom de cellules olfactives ».

Pour les *taches* et *crêtes* dites acoustiques relevant en réalité du sens de l'espace (Cyon) ou de l'équilibre (Mach), l'auteur suit les descriptions des auteurs allemands, surtout de Max Schultze. Il reconnaît dans leur épithélium sensoriel : 1° des cellules basales arrondies occupant la couche la plus profonde de ce dernier ; 2° des cellules de soutien fusiformes comprenant toute l'épaisseur dudit épithélium. Le noyau est dans le corps cellulaire ; celui-ci a deux prolongements : l'un vers la membrane basale et l'autre vers la superficie libre où il prend part à la for-

1. Il n'en est pas ainsi dans les premières périodes de la vie fœtale où une même masse ganglionnaire englobe l'auditif et le trijumeau. La segmentation de cette masse en ganglions distincts se fera il est vrai plus tard, mais n'est pas aussi avancée chez certains mammifères (ex. souris) que chez l'homme (Cannieu).

mation de la membrane cuticulaire externe ; 3° des cellules dites acoustiques, ciliées dont le corps cellulaire est en forme de poire et s'effilant de plus en plus à mesure que leur prolongement libre ou cil se rapproche de la périphérie. Ces cellules ciliées sont, dit Mathias Duval, l'analogue des cellules dites gustatives. Leurs rapports avec les nerfs étaient restés obscurs. Schultze admettait un rapport de continuité. Avec la méthode de Golgi, Retzius, van Gehuchten, Cajal, Lenhosseck admettent la résolution du nerf terminal en un bouquet de fibrilles entourant de leurs fines ramifications l'élément cellulaire cilié mais n'ayant avec lui que des rapports de contiguïté. « Les cellules dites acoustiques sont donc encore des cellules épithéliales associées aux ramifications libres terminales des fibres nerveuses. »

A propos de *l'organe de Corti*[1], l'écrivain cherche surtout à différencier les cellules de soutien des cellules acoustiques ou ciliées. Il y aurait beaucoup d'analogie avec ce qui se passe dans les macules, mais avec quelques particularités. Il reconnaît à l'organe de Corti une masse interne (cellules de Deiters, pilier interne, cellule ciliée interne ou du sommet) et une masse externe (cellule de Deiters, pilier externe, cellule de Deiters externe ou de Corti). Le pilier externe « dont la masse presque entière est transformée en une masse dure et résistante de nature cuticulaire repose sur la membrane basale par un pied élargi et de là s'élève en s'inclinant en dehors et s'élargissant en une extrémité supérieure ou tête qui s'articule avec la partie correspondante du pilier externe que nous décrirons dans un instant. Cette tête du pilier externe se prolonge en dedans (du côté de l'axe du limaçon) en une courte lame cuticulaire, percée d'un orifice circulaire et par suite affectant la forme d'un anneau[2] (anneau de la tête du pilier interne) ». Quant au pilier interne « analogue au pilier externe mais moins volumineux, il présente comme celui-ci un pied reposant sur la membrane basilaire et une tête qui va rejoindre celle du pilier externe et s'articuler avec elle. Cette tête se prolonge en dehors en une masse cuticulaire qui s'unit à des masses cuticulaires semblables appartenant aux autres cellules de soutien (cellules de Deiters) et forme à la masse externe de l'organe de Corti une cuticule ou membrane réticulaire, parce qu'elle est percée d'orifices qui lui donnent la disposition d'un réseau régulier ». C'est

1. Voir sur ce sujet les passages correspondants de nos analyses de Cöyne et de Cannieu.
2. Cannieu n'admet qu'un fer à cheval.

la grande variété morphologique des cellules de soutien (piliers, cellules de Deiters et cellules de Claudius à la périphérie) qui donneraient de la complexité apparente à l'organe de Corti bien que cellules de soutien et cellules ciliées soient bâties, en somme, sur le type des cellules correspondantes des macules et des crêtes auditives. Ainsi l'élément cellulaire cilié de l'organe de Corti a un prolongement inférieur plus ou moins arrondi tourné vers la membrane basilaire (membrane hyaline) et une extrémité supérieure qui se rétrécit légèrement pour aboutir par exemple à l'anneau du pilier interne et porte un faisceau de cils rigides passant à travers ledit anneau. La cellule de soutien serait bâtie sur le même type que celui des cellules de même nom des macules auditives. Celles de la masse externe de l'organe de Corti ou cellules de Deiters « reposent par une extrémité élargie sur la membrane basilaire, puis se rétrécissent brusquement un peu au-dessus de leur partie moyenne se continuant en haut par une extrémité amincie qui aboutit à la membrane réticulaire et contribue à la former en donnant naissance à une expansion cuticulaire dont les bords se soudent d'une cellule de Deiters à l'autre, et de la cellule de Deiters la plus interne avec la lame cuticulaire partie de la tête du pilier externe ». Mathias Duval rappelle d'après Ranvier que la cellule acoustique interne est assise de trois quarts, sur la cellule de Deiters qui l'engaine. Les fibrilles nerveuses du nerf cochléaire au niveau de leurs ramifications terminales s'insinueraient entre les éléments de la masse interne et de la masse externe de l'organe de Corti. Suivant Geberg [1] et Retzius [2] ils se termineraient en bouquet autour d'une cellule ciliée auditive.

B. — **Périodiques.**

I. — *Anatomie de l'oreille externe.*

1. PAVILLON.

Morphologie. — Nous avons mentionné dans nos analyses de Testut et de Guibé des types en quelque sorte réversifs et pithécoïdes du pavillon de l'oreille. Nous devons mentionner, ici, les anomalies morphologiques qui relèvent très vraisemblablement

1. Ueber Endigung der Gehörnerven. *Anat. Anz.*, déc. 1892, t. VIII.
2. Weiteres über Endigungweise der Gehörnerven. *Untersuch.*, etc., 1893, t. V.

de la dégénérescence. Il ne faut pas oublier, en effet, que c'est l'aliéniste Morel qui a signalé le premier ces anomalies dans son célèbre ouvrage sur la dégénérescence mentale. Les criminalistes de l'école italienne s'en sont emparés pour en faire une des caractéristiques principales de leur fameux « *uomo delinquente* ». Il semble qu'ils sont entrés un peu trop loin dans cette voie [1], mais que néanmoins les études poursuivies dans cette direction ont permis de recueillir des indications qui pourront être utilisées plus tard, ainsi que permet de le supposer un très intéressant travail de Gradenigo [2]. Même si on regarde comme controuvé le type criminel esquissé par Lombroso et ses disciples, il n'en reste pas moins démontré, suivant nous, que les anomalies du pavillon ou du moins certaines d'entre elles (ex. oreille en anse) se retrouvent chez ceux qu'a touchés la dégénérescence, avec une fréquence significative qu'on ne retrouve positivement pas chez les sujets normaux, pourvu qu'on ait pu dresser des statistiques comprenant un très grand nombre de cas, comme cela est nécessaire dans les occurrences douteuses.

Il ne sera très probablement pas possible de tirer de ces données anatomiques des indications criminalistiques absolues, mais une inspection attentive du pavillon permettra dans bien des circonstances de se mettre sur la piste d'un *déséquilibre mental*, qui expliquera bien des choses. En aliénation mentale les résultats seront beaucoup plus positifs.

Les anomalies morphologiques peuvent porter sur *l'ensemble de l'organe* ou seulement sur *l'une de ses parties*; elles se combinent souvent entre elles et donnent ainsi naissance à des types intermédiaires excessivement nombreux, mais il existe presque toujours des particularités fondamentales qui servent de guide.

1. — Quand elles sont *généralisées*, elles peuvent intéresser la grandeur, la direction ou la forme du pavillon. De la lecture de l'article de *Féré et Huet* [3], de l'ouvrage de *Lannois* [4], de la thèse de *Julia* [5] qui s'appuient non seulement sur de nombreuses

1. Voir les critiques de l'École de Lyon (Lannois, Julia). Consulter aussi Schwalbe (Lehrbuch der Sinneorganen, 1887 et Das aüssere Ohr in Hardelebens Handbuch der Anatomie, 1898) qui en outre d'une description très complète fournit de nombreuses indications bibliographiques.

2. *Arch. ital d'otol.*, 1892. Voir aussi l'excellent mémoire de Frigerio dans les *Arch. d'anthropol. criminelle*, 1886.

3. *Bull. Soc. d'anthropologie*, 1885.

4. Pavillon de l'oreille chez les sujets sains (*Arch. d'anthropologie criminelle*). Lyon, 1892.

5. Voir plus loin l'analyse de cette thèse de Lyon, 1888, inspirée par Lacassagne.

recherches personnelles et aussi sur des documents recueillis à l'étranger il résulte que ces sortes de variations de forme sans être rencontrées aussi souvent que les aberrations du type normal qui sont localisées sont néanmoins d'observation assez fréquente. Les plus rares seraient celles qui portent sur les *dimensions* de l'organe. Sappey a montré qu'il faut tenir grand compte dans ces cas du mode de disposition des sillons. Lorsque ceux-ci sont profonds, l'oreille paraît ramassée et petite ; lorsqu'ils restent superficiels, l'oreille semble étalée et plus grande que d'habitude. Mais même en tenant compte de ce fait important, la surface du pavillon peut être positivement plus ou moins développée.

Les *déviations de l'oreille en avant* se rencontrent si souvent chez les fous et les criminels que leur fréquence a frappé Lannois lui-même lorsqu'il a examiné les jeunes détenus des prisons lyonnaises. Depuis longtemps elles ont été mentionnées par les aliénistes. C'est le type auriculaire dit « en *anse* ». Parfois le pavillon forme un ovale très étroit ou au contraire très large (oreille arrondie), ou bien la forme générale est triangulaire (Frigerio).

2. — Les anomalies morphologiques *localisées* peuvent porter sur le *lobule* ou sur la *conque auditive*. Les premières sont les mieux connues car même en faisant abstraction de leur grande fréquence elles sont beaucoup plus apparentes et plus faciles à étudier que les secondes. Très souvent le lobule est de dimensions réduites ou même rudimentaires [1]. Il peut d'autres fois manquer complètement. Sa consistance semble dans certains cas membraneuse à cause de sa minceur, ou bien il est réuni à la joue par un repli membraneux, ce qui lui donne l'aspect *palmé*. Quelquefois il est entièrement soudé aux téguments de la face. Certains individus ont un lobule très grand mais cette malformation est bien plus rare que l'état rudimentaire. Sa base au lieu de se continuer librement avec la conque est parfois séparée de celle-ci par une dépression plus ou moins profonde (sillon basal de Féré et de Seglas séparant le lobule de l'antitragus). Ce sillon continue la fossette scaphoïde qui semble alors se diviser en deux ou trois fossettes secondaires.

Charles Féré et Huet (*Bull. Soc. d'anthropologie*, 1885, p. 595) décrivent ainsi les anomalies de l'*hélix* : « A l'état normal, sa racine s'enfonce au-dessus du tragus, dans la conque, où elle forme une sorte de contrefort peu saillant, de sorte que le fond,

1. On dit alors qu'il y a arrêt de développement et d'habitude le conduit est en même temps intéressé. Voir à ce propos Toynbee (Les Maladies de l'oreille).

de la conque paraît parfaitement plat dans toute sa partie postérieure. Chez un certain nombre de sujets, cette racine de l'hélix prend une direction plus prolongée en arrière, à travers la conque, jusqu'au voisinage du bord antérieur de l'anthélix. Cette disposition qui est assez fréquente coïncide souvent avec une plus grande largeur de la conque. Dans d'autres cas beaucoup plus rares la racine de l'hélix prend un développement énorme, se continue à travers la concavité de la conque, sans offrir d'affaissement notable et arrive à s'anastomoser avec l'anthélix en faisant la même saillie que lui. Il existe alors à travers la conque une sorte de pli de passage tantôt transversal, mais le plus souvent oblique de haut en bas et d'avant en arrière, de telle sorte que la réunion de la racine de l'hélix avec l'anthélix se fait quelquefois au voisinage de l'antitragus comme on le voit sur une de nos photographies. Il résulte de cette disposition que la cavité de la conque est divisée en deux cavités secondaires situées l'une au-dessus et en arrière, l'autre au-dessous et en avant de la racine de l'hélix anormalement développée. » Féré et Seglas mentionnent une autre malformation. Ils ont vu chez deux sujets la racine de l'hélix se bifurquer avant de se souder à l'anthélix. Sur un moulage de la collection de Broca se rapportant à un macaque et chez un chimpanzé ces deux auteurs ont pu relever une anomalie semblable. Parfois, seule, la partie ascendante de l'hélix existerait et la partie descendante de la circonférence du pavillon ne serait alors pas ourlée. La fossette scaphoïde dans ce cas est ouverte en arrière ou manque; « d'autres fois le bourrelet hélicien existe dans la portion ascendante et supérieure et manque dans la partie postérieure du pavillon. D'autres fois l'hélix présente un développement anormal, surtout à la grosse extrémité de l'ovoïde du pavillon, si bien qu'il recouvre alors la branche postérieure de la fourche et même la fossette intercrurale. D'autres fois il peut recouvrir la fossette scaphoïde en bas ou se fusionner avec l'anthélix. Chez nombre de sujets, le bord libre de l'hélix présente des saillies et des dépressions irrégulières qui sont dues à des défauts de développement du rebord du pavillon »(Meyer, *Virchows Arch.*, 1871). Féré et Seglas signalent ensuite, mais sans y insister beaucoup, le tubercule de Darwin (Descendance de l'homme, 3e édition française, 1881, p. 12).

A propos de l'*anthélix*, on a déjà signalé sa soudure avec la racine de l'hélix prolongée à travers la conque. On peut aussi trouver une proéminence exagérée de cette saillie, ou au contraire observer un affaissement notable de cette dernière (Féré

et Huet). Les crura furcata au lieu de deux peuvent être au nombre de trois, la dernière étant une sorte de division de l'une des précédentes. Dans les relevés de Féré et Seglas « c'est toujours la branche postérieure qui paraissait dédoublée. La nouvelle saillie moins forte que les autres, se dirige en arrière et semble alors diviser la fosse scaphoïde en deux parties, dont la supérieure comprise dans le dédoublement de la branche postérieure des crura fait une seconde fossette intercrurale ». D'autres fois au contraire la fourchette ferait défaut et la branche antérieure seule subsiste, la postérieure étant tout à fait indistincte, si bien que les fossettes crurales et scaphoïdes se confondent.

Le *tragus* présente des anomalies de développement en plus ou en moins. Il en est de même de l'*antitragus* [1]. Ce dernier peut être rejeté tout à fait en dehors (Féré et Seglas) « de telle façon que l'incisure intertragienne disparaît et que le bord inférieur de la conque paraît suivre une ligne régulière ».

Les *anfractuosités* suivent étroitement la disposition des saillies, il est inutile d'y insister à cause même de cette subordination. Cependant le méat du conduit qui vient s'ouvrir au fond de la conque, est parfois en forme de fente au lieu d'être ovalaire comme d'habitude. Il y a d'autre part des variétés considérables dans la profondeur et dans la largeur des sillons, rapetissant ou élargissant suivant qu'ils sont plus ou moins développés l'aspect de l'oreille externe (Buchanam, Sappey).

Féré et Seglas ont recherché dans les salles du Louvre si les sculpteurs antiques pouvaient fournir quelques renseignements anthropologiques, mais disent-ils : « Nous nous sommes bien vite aperçus que le moindre souci de ces artistes avait été l'étude de la forme des oreilles. Nous avons vu seulement que les Assyriens, les Phéniciens gratifiaient libéralement leurs personnages d'un lobule très volumineux... Au contraire les Égyptiens ne paraissent guère connaître que le lobule petit et sondé, que l'on trouve souvent sur les sarcophages, sur les statues des rois et des dieux... Les vases étrusques ne montrent que des représentations grossières du pavillon de l'oreille. » Sur les statues grecques on retrouverait la plupart des anomalies de l'oreille, sans qu'il soit possible de dire que les statuaires hellènes leur attribuaient une importance quelconque.

L'oreille semblerait varier suivant les différentes races

1. Devant l'hélix, sur le tragus ou parfois sur l'antitragus, on a rencontré assez souvent une fente congénitale, dont l'oblitération peut donner lieu à des formations kystiques (Grüber, Trautmann, Grunert).

humaines. Ainsi les oreilles peuvent être très écartées en avant chez certaines races inférieures où l'angle auriculo-temporal peut dépasser 45°. Chez d'autres peuplades le pavillon est par contre littéralement collé contre la tête, principalement chez les femmes. L'écartement marqué en Afrique chez les Turcs, les Grecs et les Maltais, est moindre chez les Fellahs, les Berbères et les Nègres du Soudan. Le lobule serait peu développé et adhérent chez les Berbères blonds d'Algérie et chez les crétins des Pyrénées appelés Cagots. Chez certaines races le lobule devient si pendant, qu'on l'a vu, dit Topinard, descendre jusqu'aux épaules (mais alors il y a presque toujours des pratiques spéciales de perforation avec port d'objets lourds ; ex. : Botocudos, etc.).

Au point de vue des dimensions. les oreilles les plus longues seraient celles de Mélanésiens (70 mm.) et les plus courtes celles des Européens (63 mm.). Cependant Lannois a relevé une moyenne de 55 mm. chez trois négresses africaines. Pour juger exactement de toutes ces questions il faudrait des statistiques beaucoup plus étendues que celles qu'on possède actuellement.

Structure. — En dehors des traités d'anatomie, des articles de dictionnaires (voir Sappey et l'excellent article de Cöyne dans le dictionnaire Dechambre) et des traités d'histologie [1], le lecteur ne trouvera rien sur ce sujet dans les différents périodiques[2]. Au point de vue médico-chirurgical on peut cependant citer un article de Joncheray où cet auteur étudie les épanchements de sang du pavillon.

Pour faire comprendre leur pathogénie cet auteur se livre à quelques considérations anatomiques assez intéressantes. L'auteur insiste sur la délicatesse et la fragilité des vaisseaux de la région qui contraste étrangement avec la solidité du cartilage [3] et des ligaments qui unissent le pavillon aux régions environnantes. La peau de cet organe est, comme on le sait, très vasculaire, la tem-

1. Voir en fait d'ouvrages français le traité de Branca et celui de Mathias Duval.

2. Cette absenee de travaux s'explique par l'ancienneté et la multiplicité des recherches sur le sujet. Valsalva, Santorini, Albinus, puis plus récemment Sappey, Henle, Huschke, Arnold, etc., avaient complètement étudié la structure macroscopique. Les histologistes allemands ont de leur eôté laissé très peu à faire sur la structure microscopique.

3. Voir un artiele du *Zeitschrift f. Ohrenheilk.*, 1891, vol. XXI, sur la disposition ramifiée de ee cartilage ehez les mammifères possédant un pavillon très développé en forme de eornet. Voir aussi les remarques d'Ostmann sur le rôle des incisures de Santorini (*Arch. f. Ohrenheilk.*, 1892, vol. XXXIII).

porale superficielle et l'auriculaire postérieure lui envoyant de nombreuses ramifications artérielles[1]. Les perforantes notamment sont à considérer à ce point de vue. Parmi celles-ci, l'une d'elles sort justement du fond de la fosse naviculaire après avoir traversé le cartilage, de sa face postérieure à sa face antérieure. C'est le lieu, dit Joncheray, où se produit le plus souvent l'hématome, car la structure du fibro-cartilage est en cet endroit peu homogène. Les nodules cartilagineux y seraient privés de fibres élastiques (Tataroff, Politzer). Au niveau de la conque, le cartilage est, au contraire, plus épais qu'au niveau de l'anthélix et la peau y est plus adhérente ; aussi les collections sanguines ne s'y produisent qu'assez rarement. L'auteur fait remarquer, d'autre part, qu'au niveau du pavillon, les branches du sympathique sont très abondantes, or comme l'ont démontré les expériences de Claude Bernard sur l'oreille du lapin (section du nerf ou arrachement du ganglion cervical supérieur du grand sympathique) toute irritation de ses rameaux superficiellement placés provoque du côté de l'oreille une hypérémie bien connue, pouvant aboutir à l'hémorragie. Il est possible aussi qu'on puisse, croyons-nous, invoquer une dilatation paralytique par le froid fréquemment renouvelé pour expliquer les engelures de l'oreille externe sur lesquelles Triquet, puis Ladreit de Lacharrière, ont autrefois attiré l'attention.

2. CONDUIT AUDITIF EXTERNE.

Le conduit présente comme le pavillon de nombreuses variétés morphologiques[2] qui quand elles sont pas accentués n'ont pas d'importance pratique et s'appellent anomalies et dans les cas contraire se nomment malformations et seront étudiées plus loin. Ce canal peut être plus long ou plus court, plus étroit ou plus large que d'habitude, autrement incurvé que régulièrement c'est-à-dire ou très courbé (ce qui gène l'inspection du tympan) ou rectiligne[3] ce qui facilite au contraire beaucoup l'examen de la membrane et les interventions chirurgicales. Pour la même raison que pour le pavillon la peau et le cartilage n'ont pas sus-

1. Voir sur le sujet les paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey et de Testut, ainsi que les indications bibliographiques que nous y avons annexées.

2. Suivant Ostmann (*Monatschrift f. Ohr.*, 1893, vol. XXVII) la forme du conduit dépendrait de celle du crâne.

3. Rendall (*Trans. of the Amer. otolog. Soc.*, 1894, vol. XXVII) a trouvé dans plus d'un tiers des cas que le conduit présentait un coude angulaire.

cité beaucoup d'observateurs[1]. Notons cependant que sur cinq cadavres d'enfants de trois semaines à un an et demi, Revillaut (*Gaz. hôp. de Paris*, 1880) a trouvé les parties membraneuses du conduit auditif externe occupées au niveau de la partie inférieure de la paroi antérieure par un cartilage unique étroit et long, ce qui d'après Cuvier se voit d'habitude chez les mammifères à cornet auditif très développé.

Gouguenheim (*Gaz. hôp. de Paris*, 1874) a rencontré assez souvent chez les très jeunes enfants des lacunes dans l'épaisseur du cercle tympanal. Les deux cornes antérieures et postérieures de l'os du même nom (voir Zuckerkandl, *in* traité de Schwartze) ne se réuniraient pas complètement, laissant un espace libre ovale ou semi-lunaire, rarement arrondi et qui disparaîtrait dans la cinquième année. Parfois l'auteur aurait rencontré chez l'adulte une déhiscence au même point, mais beaucoup moins volumineuse que celles qu'on observe au début de l'existence.

Les *glandes cérumineuses*[1] du conduit ont bien été étudiées en 1899 par *Goddard* et par *Pissot* (Thèse de Lyon et Thèse de Paris). Le premier de ces auteurs rappelle que considérées autrefois comme des glandes sébacées à cause de leur sécrétion, elles sont regardées plutôt actuellement comme des glandes sudoripares à cause de leur morphologie. Alzheimer, l'auteur d'un travail très intéressant et très complet paru en Allemagne sur la question, qui a étudié sur le fœtus, le nouveau-né, l'enfant et l'adulte l'évolution de ces éléments glandulaires grâce à un très grand nombre de coupes histologiques aurait, dit Goddard constaté qu'au début ces organes sécrétoires sont manifestement annexés à un *follicule pileux*. Mais leur point d'abouchement remontant progressivement vers la superficie, ils finissent par en devenir complètement indépendants et par s'ouvrir isolément sur la peau[2]. Il a vu aussi le corps de la glande s'allonger outre mesure à mesure qu'il s'enfonce plus profondément dans les tissus et prendre bientôt un aspect entortillé (glomérulaire) caractéristique. Il en a conclu qu'il s'agissait de glandes sudoripares à sécrétion spéciale.

Sans se décider sur cette épineuse question, l'observateur lyon-

1. Voir les indications bibliographiques annexées aux paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey, Cöyne, Testut. Voir aussi le chapitre « Anatomie comparée » du présent ouvrage, où l'on pourra constater les dissemblances de structure et de forme chez les différents mammifères.

2. Cependant Alzheimer a rencontré fréquemment chez le nouveau-né et parfois chez l'adulte des glandes cérumineuses s'ouvrant manifestement dans la lumière d'un follicule pileux (Verhandl. der phys. med. Gesells. zu Wurtzburg, 1888, t. XXII, N. F.).

nais a montré que ces glandes cérumineuses formaient au niveau du méat externe une couche aplatie entre la peau et le fibro-cartilage qui n'envahit jamais la portion osseuse du canal en question[1]. Sur une coupe perpendiculaire à l'axe longitudinal, on dirait qu'il s'agit d'une couronne glandulaire épaisse en haut et en arrière, mince en bas et en avant où elle a moins d'espace libre devant elle. L'épaisseur de la couche en question serait de quatre à cinq millimètres. Le nombre de ces glandes paraît bien considérable car l'ensemble de leurs orifices donne à la peau un état criblé caractéristique. Leur volume serait relativement considérable, leur profondeur assez variable. Entourant les follicules pileux elles les déborderaient manifestement. Leur maximum de développement se montrerait dans l'enfance. Chez l'adulte et surtout chez le vieillard elles subiraient une atrophie depuis longtemps signalée[2]. Suivant Goddard ce seraient, comme le veut Alzheimer, des *glandes sudoripares fortement différenciées*, différant des glandes sudoripares habituelles par leur origine, l'aspect de leurs cellules et leur produit de sécrétion, ou plutôt glandes sudoripares et glandes sébacées sont toutes deux des glandes mérocrines (Ranvier). L'écrivain a étudié leur sécrétion c'est-à-dire le cérumen. Il montre que cette sorte de graisse est très complexe[3].

Après avoir indiqué le riche réseau vasculaire qui entoure les culs-de-sacs glandulaires et rappelé que Ranvier a vu des fibres nerveuses perforer la membrane anhyste (vitreux) de la glande pour se terminer dans la profondeur de celle-ci[4] (Alzheimer n'a pas pu voir ces ramifications interglandulaires), Goddard donne sur la structure proprement dite de la glande les renseignements suivants. Comme les glandes sudoripares elles offriraient

1. D'après Alzheimer, si on divise en quatre parties la portion cartilagineuse du conduit, les glandes cérumineuses se trouveraient dans le 2e et le 3e segment, c'est-à-dire à peu près à égale distance du méat et de la partie osseuse du conduit. Voir aussi Politzer (Traité des maladies des oreilles et Dissection de l'oreille à l'état normal et pathologique, traduction française par Schieffers, de Liège).

2. L'arthritisme ainsi que la vieillesse sont en cause. La sécheresse s'accompagne souvent de prurit et de productions squameuses, ainsi que nous avons pu le constater bien des fois.

3. Elle renferme une sorte de cire, de débris cellulaires, des impuretés du dehors, une leucomaïne qui est son principe amer.

4. Il est plus probable avec la théorie des neurones que les fibres nerveuses se terminent en un pinceau de fibules entourant la cellule sécrétoire, se mettent en contact avec elle, mais sans qu'il y ait continuation directe.

deux portions bien distinctes [1], le glomérule et le tube excréteur.

La première de ces parties [2] serait formée par les circonvolutions multiples d'un tube unique, ayant le diamètre d'un très fin cheveu. Le canal présenterait parfois mais non constamment de petits diverticules latéraux terminés en cœcum renflé. En allant de dedans en dehors on trouverait sur une coupe perpendiculaire au grand axe une couche épithéliale, une membrane propre et une couche musculaire.

« La couche épithéliale est, dit-il, constituée par une seule rangée de cellules épithéliales cylindriques ou cubiques.

« 2° La couche musculaire est formée par des cellules fusiformes tassées les unes contre les autres. Leurs extrémités effilées s'emboîtent réciproquement les unes entre les autres ne laissant entre elles que de petits interstices par où s'engagent les prolongements des cellules épithéliales [3]. Leurs caractères doivent faire considérer ces cellules comme des fibres musculaires lisses et, comme l'a démontré Ranvier pour les mêmes éléments anatomiques des glandes sudoripares, elles sont probablement d'origine ectodermique, c'est-à-dire dues à la transformation des cellules épithéliales de la couche externe du bourgeon glandulaire.

« 3° La membrane propre ou limitante [4] se présente sous l'aspect d'une membrane amorphe, dont l'épaisseur est de deux à trois millimètres.

« 4° Le canal excréteur fait immédiatement suite au glomérule ; le point de séparation est marqué par un rétrécissement [5]. Au niveau de ce rétrécissement, entre les portions sécrétoires et excrétoires de la glande, on voit les fibres musculaires cesser brusquement et se continuer dans le conduit excréteur avec la deuxième rangée de cellules cubiques.

« Il n'y a pas non plus de membrane propre ; d'après Alzhei-

1. Alzheimer distingue trois parties bien différentes : le peloton, le conduit excréteur et l'orifice cutané en forme d'entonnoir.

2. D'après Alzheimer le glomérule aurait un calibre supérieur à celui du canal excréteur. Il serait tapissé par un épithélium prismatique à cellules assez allongées.

3. C'est ce que dit aussi Alzheimer qui considère ces prolongements intra-musculaires comme formant par leur soudure un peu plus haut, une véritable membrane propre anhyste.

4. En dehors de la couche musculaire, Alzheimer a décrit une couche formée par des faisceaux de tissu conjonctif ayant une certaine épaisseur et renfermant des cellules ovalaires.

5. Suivant Alzheimer, ce rétrécissement se ferait d'une façon très brusque. A ce niveau l'épithélium prismatique s'aplatirait beaucoup.

mer; les cellules de revêtement reposent directement sur les faisceaux conjonctifs condensés.

« En atteignant l'épiderme le canal excréteur s'élargit en entonnoir et ses cellules de revêtement se continuent sans ligne de démarcation appréciable avec celles du corps muqueux de Malpighi et des couches superficielles de l'épiderme. »

Comme Alzheimer, comme Goddard, *Pissot* a pratiqué des coupes nombreuses des parties molles du conduit chez le vieillard, l'adulte, l'enfant, le nouveau-né et le fœtus[1]. Il s'était posé la question de savoir si le cérumen provient des glandes sébacées superficielles ou au contraire des glandes profondes. Dans la seconde alternative, fallait-il en faire un groupe à part ou tout simplement des glandes sudoripares différenciées? Comme Schwalbe (Lehrbuch der Sinneorganen. Erlangen 1887) l'écrivain conclut que le cérumen est d'origine complexe, c'est-à-dire qu'il proviendrait à la fois des glandes superficielles et des glandes profondes de la portion molle du conduit. Il n'y aurait donc pas de glandes cérumineuses dans le sens ancien du mot. Les glandes sébacées produiraient la majorité de la graisse rencontrée dans le cérumen, bien que les glandes profondes sécrètent elles aussi cette substance, mais elles donneraient surtout la portion liquide, les matières extractives et les pigments que contient ledit cérumen[2]. L'épiderme du conduit fournirait, d'autre part, à cette espèce de cire les nombreux déchets épithéliaux qu'elle contient normalement.

Pissot fait remarquer que la nature de leur sécrétion et certains détails morphologiques différencient les glandes profondes (cérumineuses des auteurs) des glandes sudoripares ordinaires, mais si les différences sont assez notables, les ressemblances sont plus importantes encore. Ces glandes sont donc des *glandes sudoripares un peu modifiées* et adaptées à une fonction spéciale.

II. — *Anatomie de l'oreille moyenne.*

L'anatomie topographique de la caisse a été l'objet d'une communication importante de Chatelier à la Société d'otologie de Paris en 1892 et a fait le sujet de la thèse de Delobel en 1904.

1. Pissot a fait ses recherches chez des fœtus de tout âge, chez des nouveau-nés, chez des enfants de 1 à 4 ans, chez des adolescents, chez des adultes de 25 à 35 ans, chez des vieillards de 60 à 70 ans.

2. Elles continueraient donc à fonctionner un peu encore comme une glande sudoripare.

a) **Communication de Chatellier.** — Le premier de ces observateurs a étudié les dispositions générales de la cavité tympanique sur un rocher d'adulte enlevé à la scie et porté dans le liquide de Muller, durci par le séjour dans des solutions alcooliques progressivement concentrées et inclus dans la colloïdine (méthode de M. Duval), sectionné au microtome de Yung, puis coloré à l'éosine-hématoxyline, enfin monté au baume du Canada. Les coupes ont été orientées de manière à ce que le tranchant du rasoir passât par le grand axe du marteau. Elles ont été numérotées d'avant en arrière. L'auteur s'est surtout préoccupé du *cloisonnement qui sépare l'attique*[1] *de la grande cavité de la caisse.* « Tout à fait en avant, le rocher forme une saillie en forme de sourcil horizontal, de dehors en dedans, qui constitue le prolongement de la marge tympanique sur la partie antérieure de l'oreille moyenne, et se dirige en dedans jusqu'au bec de cuiller. Au-dessus de cette saillie, existe une dépression osseuse en forme de capsule qui n'est autre chose que la partie antérieure du récessus épitympanique. Au-dessous se trouve une dépression en forme de gouttière qui forme la paroi postérieure du conduit auditif et de la caisse. Il est à remarquer que la cavité de l'attique se prolonge en avant plus loin que la cavité de la caisse. Le sourcil horizontal fait une saillie qui varie de 1 à 2 mm. ; son rebord est mousse et assez mince ; sa base d'implantation est épaissie.

« Plus en arrière, sur les coupes numérotées, nous voyons admirablement comment est constitué le cloisonnement.

« De la paroi externe de l'attique part un prolongement osseux, qui se dirige en dedans. Sur certains rochers ce prolongement est constitué par la marge tympanique. Sur les coupes, cette lame osseuse, indépendante de la masse tympanique, se dirige horizontalement en dedans, faisant une saillie de 3 mm. 1/3.

1. A propos de l'attique et de la caisse, consulter Politzer (Die anat. und hist. Zergliederung des menschlichen Gehörorgans, 1889, chez Enke, traduction française par Schieffers de Liège, Schwalbe (Lehrbuch der Sinneorganen. Erlangen, 1887, p. 464) qui l'appelle récessus épitympanique ; Hartmann (*Deut. med. Woch.*, 1888) qui le nomme attique ou coupole, Schönemann (Die Topographie des menschlichen Gehörorgans, Wiesbaden, 1904, chez Bergmann), Siebenmann (Oreille moyenne in Handbuch der Anatomie de Bardeleben), Brühl (Der menschliche Gehörorgan in 8 topographischen Bildern mit erlaüterndem Texte. Munich, 1897, chez Lehmann), Denker (Vergleichendanatomische Untersuchungen über das Gehörorgan der Saügethiere nach Corrosionspraparat und Knochsehnitten Leipzig, 1899, chez Veit), Gruber (Lerbuch der Ohrenheilk. mit besonderem Rücksicht auf Anatomie and Physehologie. 2e édition, 1888, chez C. Gerold et fils). Voir aussi les indications bibliographiques annexées aux passages correspondants de nos analyses de Sappey, Tillaux, Testut, Poirier.

Comme à ce niveau l'espace qui sépare la paroi externe de l'attique de sa paroi interne n'est que de cinq mm. et demi [1] on voit qu'il ne reste plus, sur l'os sec, qu'une étendue de 2 millimètres qui ne soit pas oblitérée. C'est par là que, en avant du marteau, le récessus épitympanique communique avec la caisse.

« Un peu plus en arrière, on trouve le marteau dont le bord inférieur de la tête correspond à la marge tympanique ; entre les deux, l'écartement n'est que d'un millimètre. »

Pendant la discussion qui suivit cette communication, Gellé s'est rangé à l'avis de Chatellier. Il pense que le ligament (ou plutôt la membrane) qui descend de la voûte sur le marteau isole absolument la coupole du reste de la caisse.

b) **Thèse de Delobel.** — Dans cette intéressante thèse, Delobel [2], élève de Chatellier, s'est efforcé de démontrer l'isolement de la niche des deux premiers osselets. Le procédé d'investigation employé par l'auteur est celui bien connu des coupes en séries. Elles ont été pratiquées suivant les différents diamètres du crâne. Pour un pareil genre d'étude la caisse de l'adulte était trop volumineuse et trop ossifiée. Il paraissait plus commode de choisir celle du nouveau-né ou du fœtus à terme qui, sauf quelques particularités secondaires bien mises en relief par Courtade, ne diffère pas sensiblement de celle de l'adulte.

« Dans chacune des séries débitées, dit l'auteur, les préparations ont été soigneusement sélectionnées, de façon à en extraire une chaîne anatomique qui, pour chaque oreille analysée, montre l'évolution topographique respective des éléments qui la composent.

« Ce sont des reproductions photographiques des préparations qui nous ont semblé les plus démonstratives ; la fidélité de ce procédé physique sera le meilleur garant de leur exactitude. Nous nous garderons bien, au cours de ce travail, de longues considérations sur les divers points bien connus de l'anatomie de l'oreille ; notre but est simplement d'exposer la série de nos coupes microscopiques dans l'ordre où elles se sont présentées sur le contour du microtome, en les interprétant et en faisant ressortir au besoin les détails d'anatomie qui, pour chacune d'elles, peuvent paraître intéressants.

« Pour prendre une notion exacte des rapports topographiques respectifs des divers éléments de l'oreille, il nous a paru suffisant de l'examiner suivant trois méridiens du crâne et nous avons successivement débité, en coupes parallèles, trois tempo-

1. Pour les dimensions de la coupole voir Klingel (*Zeit. f. Ohr.*, 1891).
2. Voir Steinbrügge (*Zeits. f. Ohrenheil.*, 1891).

raux de la façon suivante avant de les avoir orientés dans les mors du microtome :

« Le *premier* (coupe de la série A) suivant le méridien transversal du crâne et dans la direction du plan horizontal.

« Le *second* (coupe de la série B) suivant le méridien transversal du crâne et dans la direction du plan vertical.

« Le *troisième* (coupe de la série C) suivant le méridien sagittal du crâne et dans le plan vertical.

« Les coupes ont une épaisseur moyenne d'un vingtième de millimètres ; il est bien entendu que les termes : en haut, en bas, et en avant et en arrière, employés dans l'interprétation des figures, le sont dans le sens des descriptions anatomiques ordinaires, c'est-à-dire qu'ils doivent être compris par rapport à l'axe du corps du fœtus examiné. »

Voici la technique employée :

« 1° *Fixation*. — Les pièces recueillies aussi fraîches que possible et débitées de façon à circonscrire dans le temporal toute la région à étudier ont été conservées pendant quelques jours dans la solution de formol[1] à 4 °/₀, puis lavées à l'eau de façon à les débarrasser des dernières traces de formol qui auraient pu nuire à la coloration. La fixation et le durcissement des parties molles ont été complétées par l'immersion pendant quelques jours dans l'alcool, d'abord à 70° puis à 90°. Enfin on a procédé à un nouveau lavage à l'eau courante destiné à éviter tout mélange d'alcool avec le liquide décalcificateur.

« 2° *Décalcification*. — C'est le *temps délicat*[2]; le liquide employé a été celui de Meyer dont voici la formule : « On verse 200 cc. d'une solution saturée d'acide picrique, 4 cc. d'acide chlorhydrique pur ; il se produit un précipité abondant. Une heure après, on filtre ce mélange, et on étend le produit de cette filtration dans 600 cc. d'eau distillée. »

« Une exploration prudente des éléments osseux à l'aide d'une pointe d'acier permet de se rendre compte des progrès de la décalcification ; ici, comme nous avions affaire à des temporaux presque complètement ossifiés, nous avons cru bon d'ajouter quelques gouttes d'acide chlorhydrique pur : le liquide a été renouvelé plusieurs fois et il a suffi de 15 jours pour obtenir une décalcification complète sans altération des éléments.

1. Le formol est un durcissant excellent, mais son emploi nécessite une main exercée.

2. Voir pour la décalcification, le durcissement et la fixation des coupes du rocher l'Histologie de Ranvier, 2ᵉ édition.

« A ce moment, nouveaux lavages des blocs osseux pendant plusieurs heures à l'eau courante de façon à entraîner les acides, puis immersion pendant plusieurs jours dans l'alcool successivement à 70° puis à 90° jusqu'à ce que cet alcool ayant dissous tout l'acide picrique ne prenne plus la coloration jaune. Enfin, alcool absolu pendant 48 heures.

« 3° *Inclusion*. — Bien que la paraffine par les rubans continus qu'elle permet d'obtenir, soit la matière de choix pour l'étude des coupes en série, la dimension des fragments à inclure nous a forcé à y renoncer.

« Les cubes à étudier ont été d'abord plongés dans une solution de collodion faible (solution de colloïdine sèche à 5 °/₀ dans l'alcool-éther) ; il a fallu une dizaine de jours pour donner aux blocs une consistance suffisante.

« Pour éviter une dessiccation trop rapide et la production de fissures, il est bon de maintenir pendant tout ce temps les boîtes en carton dans un mélange d'eau et d'alcool à parties égales qui affleure environ le quart de leur hauteur.

« 4° *Coloration*. — Les coupes débitées au microtome de Jung, ont subi la double coloration par l'hématoxyline et le picro-carmin.

« Pour être susceptibles d'une reproduction photographique, les coupes ont dû, après coloration, être débarassées de leur collodion. Celui-ci se dissocie assez facilement sous l'influence de l'alcool-éther et de l'essence de girofles. Il faut verser l'essence de girofles goutte à goutte et très doucement en se rendant compte de la façon dont la préparation s'éclaircit. Une fois éclaircies, les coupes ont été déshydratées[1] une dernière fois à l'alcool absolu et montées avec le baume du Canada au xylol. »

Pour donner une idée des résultats obtenus par l'auteur, nous allons citer rapidement ce qu'on peut reconnaître sur quelques-unes des nombreuses et belles photographies de son étude iconographique de la caisse.

A. — Sur une coupe perpendiculaire[2] à l'écaille d'un temporal droit de fœtus ayant respiré quelques instants, pratiquée suivant le diamètre transversal du crâne, parallèlement au plan horizontal, on distingue, de dedans en dehors, la cavité de la face cérébelleuse, la section du premier tour de spire du limaçon avec

1. Ceci est indispensable pour avoir une belle coloration des pièces.
2. Fig. 2, série A.

tous ses éléments constitutifs qui apparaissent avec une grande netteté, la section du promontoire et de quelques branches du nerf de Jacobson. Entre le facial et la paroi de la caisse s'aperçoivent la corde du tympan sectionnée dans le canal postérieur de la corde, au voisinage du massif du facial, puis la section du cadre osseux tympanique et la section du conduit auditif externe. Cette figure permet de voir avec beaucoup de netteté les rapports de la *région antéro-inférieure de la caisse* avec les organes qui l'environnent (conduit osseux du marteau, trompe, canal carotidien, les deux derniers organes étant séparés par un tissu cellulo-fibreux très dense).

Dans la figure 2, série A, le premier tour de spire est intéressé en deux endroits et montre avec une netteté schématique ses divers éléments. Sur la coupe on remarque la section de la fenêtre ronde et de sa niche ; pour la caisse, mêmes sections que dans la figure 1, série A.

Dans la figure 3, série A, la fenêtre ronde est sectionnée d'une façon plus complète. Le limaçon est intéressé entre le 2e et le 3e tour de spire. On voit aussi le prolongement antérieur tubaire de la caisse, la coupe passant sur un plan supérieur à l'orifice tubaire tympanique.

Dans la figure 4, série A, il y a section du 1er, du 2e et 3e tour de spire du limaçon. On note sur la coupe une cellule osseuse du massif du facial[1] produit par la résorption des parties muqueuses et cartilagineuses; on voit aussi une *déhiscence très nette de l'aqueduc* de Fallope ordinaire à cette période de l'existence[2].

Dans la figure 5, série A, on a surtout à constater la bifurcation de l'auditif un peu au-dessus de la crête falciforme du fond du conduit auditif interne; on distingue aussi le facial au centre de son massif[3] dans sa 3e portion verticalement descendante. On y aperçoit également la corde du tympan appliquée contre le repli

1. Voir pour ces cellules les recherches de Bellin et de Mouret, analysées plus loin. Nous avons retrouvé ces cellules péri-faciales chez différents mammifères, bien que l'antre et les cellules périantrales fussent peu développées.

2. C'est ce qu'ont démontré les recherches de Rüdinger sur le mode de développement de ce canal. Ajoutons que chez certains mammifères nous avons vu l'aqueduc du facial changé en gouttière, tandis que chez d'autres le canal est absolument complet. Il existe donc une certaine polymorphie de ce canal chez les vertébrés supérieurs.

3. Voir pour le massif du facial l'excellente étude de Gellé et la thèse de Benoît-Gonin qu'on trouvera analysée au chapitre « Périodiques ».

postérieur de von Troeltsch[1] ; en C M est le col du marteau.

Dans la figure 6, même série, on retrouve la branche vestibulaire du nerf auditif au fond de la fossette postéro-supérieure du fond du conduit auditif interne et la branche cochléaire au fond de la fossette antéro-inférieure du même conduit. Au-dessus de l'axe osseux de la columelle sont les deux premiers tours de spire du limaçon. On voit aussi la cavité du vestibule, la coupe de la fenêtre ovale et sa membrane, la section de l'étrier, la longue branche verticale de l'enclume unie au repli postérieur de Troeltsch[2] et entre eux deux la corde du tympan. On reconnaît encore le facial à l'union de sa troisième portion avec sa deuxième.

La 7e figure, même série, montre que la section intéresse à la fois la fosse cérébelleuse et la fosse cérébrale moyenne. On y aperçoit le conduit auditif interne au-dessus de la bifurcation de l'auditif, l'aqueduc du vestibule, le nerf facial à l'union de sa 3e avec la 2e portion, le conduit auditif externe et la partie supérieure du tympan.

Dans la figure 8, même série, supérieure à la première, la fosse cérébrale moyenne est bien accusée et la fosse cérébelleuse presque effacée. On y remarque l'origine vestibulaire du canal semi-circulaire supérieur, l'utricule avec ses espaces endo et péri-lymphatiques, plus le tympan entre le conduit et la caisse, la cavité de l'attique et le mur de la logette encore cartilagineux, le col du marteau et le muscle du marteau se coudant au niveau du bec de cuiller; on distingue aussi la corde du tympan appliqué contre le col du marteau.

Dans la figure 9, même série, on note le 1er tour de spire du limaçon, la rampe tympanique, la rampe vestibulaire, la membrane de Reissner, le canal cochléaire, le ligament spiral, la partie supérieure du conduit auditif externe, le canal semi-circulaire externe, le canal semi-circulaire postérieur, la cavité de l'attique.

Dans la figure 10, même série, on se trouve tout à fait en haut de la caisse ; la cavité de l'attique s'y voit fort bien avec la tête du marteau et le corps de l'enclume, la courte branche horizontale de ce dernier osselet, le ligament latéral externe du marteau ; « la cavité de l'attique est à ce niveau *nettement divisée par les têtes des*

1. Voir son Anatomie de l'oreille et surtout la remarquable description qu'en donne Politzer dans sa « Dissection de l'oreille à l'état normal et pathologique ».

2. Voir le paragraphe correspondant de notre analyse de l'anatomie médico-chirurgicale de Poirier avec les notes bibliographiques qui y sont annexées.

deux osselets en deux cavités bien distinctes. En avant, entre ces osselets et le rebord externe de l'attique se trouve la loge antérieure de l'attique encore appelée cavité de Kretschmann, [1] cloisonnée par des tractus conjonctifs qui la divisent en plusieurs cavités secondaires. En arrière, entre ces deux osselets et le fond de la cavité se trouve la loge postérieure de l'attique. »

B. — Voici maintenant ce qu'on peut constater sur une autre série.

« Si, tout en faisant les coupes d'après le diamètre transversal du crâne, on les exécute non plus d'après le plan horizontal mais *d'après le plan vertical*, *sur un os temporal gauche*, on aperçoit dans la figure 11 de l'ouvrage ayant intéressé la surface externe du temporal au niveau de la base du tragus la *partie antérieure de la caisse* » qui déborde en avant le conduit auditif externe. En bas et en dedans est le golfe de la jugulaire avec les nerfs pneumogastrique et glosso-pharyngien. Près de la voûte de la caisse très mince se trouve le muscle du marteau sectionné perpendiculairement, puis en haut on voit la dure-mère remplie de sinus veineux. Au-dessus est le sinus pétreux supérieur. En dehors de l'os on distingue les lobules de la glande parotide.

La figure 12 représente une coupe intéressant la caisse « à l'insertion tout antérieure de la membrane tympanique. On constate la minceur extrême de la caisse au niveau du golfe de la jugulaire, avec des déhiscences très fréquentes à cet âge[2]. Dans l'épaisseur du tissu spongieux apparaît la pointe du limaçon. Près de la voûte est la coupe perpendiculaire du muscle du marteau. Au-dessus de la caisse, et se continuant sans limites bien marquées avec les cellules du tissu spongieux de l'écaille de l'os temporal, on voit apparaître les prolongements intérieurs des diverses cavités de l'attique. Au-dessus du *cloisonnement membraneux tendu horizontalement* entre l'attique et la grande

1. *Arch. f. Ohrenheilk.*, 1887. Consulter aussi à propos de cette loge le traité des maladies des oreilles de Politzer et sa Dissection de l'oreille à l'état normal et pathologique et aussi Schmiegelow (*Zeit. f. Ohrenheilk.*, 1891, vol. XXI) qui a bien étudié les cloisonnements de la caisse au niveau de la chaîne des osselets et la situation de la corde du tympan au niveau des nombreux replis. Voir également Bryant (*Zeit. f. Ohrenheilk.*, 1891, vol. XXII) qui divise les replis de la muqueuse en trois groupes, ceux de l'antre, ceux de l'enclume et du marteau, ceux de l'étrier. Ces replis diffèrent des ligaments par leur épaisseur moindre, leur plus faible résistance et leur plus grande inconstance.

2. Pour ces déhiscences voir nos analyses des traités d'anatomie français et les notes bibliographiques que nous y avons annexées. Voir aussi la thèse de Rozier analysée plus loin.

cavité de la caisse, on distingue la section transversale de la corde du tympan. » Comme son maître Chatellier, Delobel pense, en effet, ainsi que nous l'avons dit plus haut, avoir reconnu que la cavité de l'attique est bien distincte de celle de la caisse proprement dite. Il y aurait indépendance véritable. « Dans la figure 13, la membrane du tympan est intéressée de bas en haut. En bas, on voit très nettement le bourrelet annulaire de Gerlach. Le limaçon est sectionné entre son troisième et deuxième tour de spire ; on aperçoit la rampe vestibulaire et la rampe tympanique à cause de l'obliquité de la coupe. Les cloisonnements de l'attique s'élargissent et se fusionnent, et la tête du marteau apparaît :

« Dans la figure 14, s'aperçoivent assez nettement une section du limaçon entre son premier et ses deux derniers tours de spire qui permet d'observer les ramifications du nerf cochléaire ; dans le troisième tour, la membrane de Reissner permet de délimiter le canal cochléaire.

« Dans l'attique, un méso-membraneux prolongeant en avant le col du marteau, *commence à ébaucher le cloisonnement* de cette cavité et permet déjà de délimiter entre le marteau et sa paroi externe la cavité de Kretschmann. Entre ce même méso et la voûte temporale se trouve la loge postérieure de l'attique. »

Nous arrêterons là notre analyse et nos citations. Le peu que nous en avons extrait ici donnera, nous l'espérons, au lecteur l'idée de parcourir cet important travail.

c) **Thèse de Rozier.** — On peut résumer ainsi l'important travail de Rozier sur le *récessus hypotympanique de la caisse*. Cette cavité, appelée par Kretschmann [1] du nom que nous venons d'employer, et qui a été mise en lumière par les recherches d'Huguier et de Steinbrügge [2], se trouve être en contrebas par rapport à la paroi inférieure du conduit auditif externe et de la membrane du tympan qui lui fait suite. On peut lui reconnaître approximativement, étant donné l'irrégularité des parties, quatre parois. Coiffant en quelque sorte la jugulaire et la carotide, ce récessus offre pour ces gros vaisseaux des rapports que des déhiscences fréquentes rendent malheureusement encore plus intimes. La lamelle osseuse très mince qui les sépare donne normalement, du reste, passage à de petites artères et à de petites veines

1. *Arch. f. Ohrenheilk.*, 1887. Voir les notes bibliographiques annexées à nos analyses des traités d'anatomie français, notamment à Tillaux et à Testut. Consulter aussi notre analyse de l'anatomie médico-chirurgicale de Poirier (Oreille).

2. Ueber dem sinus tympani. *Zeits. f. Ohrenheilk.*, 1879, vol. VIII.

qui pénètrent dans le récessus. Des cellules aréolaires (cellules mastoïdiennes aberrantes) prolongent en quelque sorte sa cavité sous la trompe, le promontoire et la paroi inférieure du conduit auditif externe. Il y aurait aussi communication avec les espaces aréolaires du facial. Donc, pour résumer, connexions intimes du récessus hypotympanique avec la jugulaire, la carotide, le facial et possibilité pour le pus de fuser au loin dans diverses directions.

Rozier a étudié avec soin toutes les particularités parfois si importantes de cette portion encore assez mal connue de la caisse notamment le relief en dedans de la cavité que fait l'*apophyse styloïde*. « La saillie osseuse qui se trouve tout près de la partie postéro-inférieure du cadre tympanal correspond au bombement de l'extrémité supérieure du processus styloïde. C'est Politzer qui, le premier (*Arch. f. Ohrenheilk.*, vol. X) [1], a étudié cette question en suivant le développement de l'apophyse styloïde chez les fœtus et les nouveau-nés. D'après lui, cette apophyse qui provient du deuxième arc branchial [2] est généralement encore cartilagineuse à la naissance et ne s'ossifie que dans le cours de la première année de la naissance. La forme de sa base d'insertion chez le nouveau-né est celle d'une massue dont l'extrémité supérieure bosselée se trouve au-dessous de l'éminence pyramidale. L'ossification de l'apophyse styloïde commence par son extrémité supérieure et assez souvent avant la naissance. Cette extrémité supérieure renflée, dirigée en avant, touche à la paroi postérieure de la caisse et la repousse assez souvent sous forme d'une protubérance arrondie, irrégulière, vers la cavité tympanique. Cette protubérance, il faut le reconnaître, n'est pas constante, mais elle peut quelquefois, ainsi que nous l'avons vu, être si forte, qu'un stylet introduit le long de la face postérieure du conduit auditif externe va buter contre elle. »

La saillie de la *pyramide* avait été le plus souvent négligée par les anatomistes français. Elle présente cependant des particularités que l'auteur a bien su mettre en lumière en se servant des travaux sur le sujet d'Huguier et de Politzer. « Immédiatement après cette saillie, nous rencontrons, mais un peu plus haut, c'est-à-dire sur la partie postérieure de la caisse, la base de la pyramide qui loge le muscle de l'étrier. Nous n'insisterons pas

1. Voir aussi sur ce point, la *Dissection de l'oreille à l'état normal et pathologique*, par Politzer, traduction française par Schiffers, de Liège.

2. Elle fait manifestement partie de l'appareil hyoïdien, dont elle doit être considérée comme une ossification partielle.

sur les rapports de la pyramide, celle-ci ayant des rapports éloignés avec le récessus hypotympanique.

« Quelquefois cependant, surtout si on a affaire à une mastoïde très pneumatique, on trouve des cellules qui partent de la partie postérieure du récessus et qui vont jusqu'au canal de la pyramide. C'est une particularité qui peut avoir son importance car le canal de la pyramide qui va, ainsi que Huguier l'a démontré, jusqu'à la base du crâne, est situé en avant de l'aqueduc de Fallope et communique même avec lui par un ou deux orifices, en forme de fente qui livrent passage aux nerfs et aux vaisseaux de l'étrier (Politzer). »

La *cavité sous-pyramidale*, déjà bien étudiée par Testut et par Poirier [1], a été ici très longuement décrite à cause de sa très grande importance médico-chirurgicale. Tout à fait sous la pyramide on trouve, dit Rozier, une cavité qu'Huguier a appelée « cavité sous-pyramidale » et que Steinbrügge [2] a parfaitement étudiée en 1879 sous le nom de « sinus tympani ». A ce propos l'auteur trace un excellent *historique* de la question.

« Cette cavité semble avoir été vue par la plupart des anatomistes anciens. Schelhamer (*De auditu*, 1664) dit que les ondes sonores ne pénètrent dans le labyrinthe que par la fenêtre ronde; or, dit-il, comme la membrane qui la tapisse n'est pas vis-à-vis du tympan, le sinus devient nécessaire pour faire converger les vibrations disséminées dans la caisse et donner plus de force aux sons les plus faibles. Morgagni reprenant la théorie de Schelhamer croit qu'il s'agit, dans ce cas, de l'*antrum*. Riolan, Rolfink, Duverney, Valsalva ne mentionnent pas la cavité. Vieussens parle d'un sinus entre les fossettes, mais il paraît avoir songé à la cavité de l'éminence pyramidale « où le corps du plus petit muscle de l'étrier est caché ». C'est d'ailleurs ce que nous retrouvons chez Cassebonn : « Praeterea inter foramen ovale et rotundum pro musculo stapedis cavitas reperitur. » Comparetti écrit ceci : « Pars posterior et intima (sc. tympani) superius præbet foveam, quae ad latera et in recessu intimiore fenestrae ovalis immergitur quaeque in descensu accedit ad oram fenestrae rotundae. » En 1820, Meckel, dans son traité d'anatomie humaine, dit que l'espace qui est situé entre l'éminence triangulaire, le promontoire et la fenêtre ovale forme un enfon-

1. Voir nos analyses de ces deux auteurs.
2. *Loc. cit.* Voir en outre de Kretschmann, *loc. cit.*, Grünert (*Arch. f. Ohr.* 1893, vol. XXXV) qui a appelé le récessus hypotympanicus, la cave de la caisse, etc.

cement (« sinus tympani »). Wilberg, dans son traité d'anatomie pathologique, parle d'un creux assez grand derrière le promontoire... « Quoi qu'il en soit, nous voyons que jusqu'en 1879 ce sinus avait peut-être été vu, mais nullement étudié. *C'est Steinbrügge qui, le premier, en a donné une excellente description* ». L'auteur ajoute :

« Nous nous sommes inspiré de son travail et, sur des coupes de temporaux faites en commun avec M. Grivot dans le sens antéro-postérieur et passant le long de la paroi postérieure du conduit auditif externe, nous constatons qu'il existe, à la limite postérieure de la paroi labyrinthique de la caisse, une anfractuosité qui s'étend au-dessous de l'aqueduc de Fallope jusqu'à proximité de l'extrémité ampullaire du canal semi-circulaire vertical comme aussi du canal horizontal. » Rozier s'est efforcé d'élucider les points suivants :

Son existence. — « Cette cavité est pour ainsi dire constante. Steinbrügge, qui l'a étudiée sur trente rochers, a constaté qu'elle existait trente-cinq fois avec des dimensions variables. Deux fois seulement il existait une petite fossette irrégulière et peu profonde. D'après nos recherches qui ont porté sur les soixante temporaux d'adultes de notre collection nous avons constaté que :

1° Onze fois nous avions affaire à une véritable cavité mesurant 5 à 8 mm. de profondeur ;

2° Quinze fois nous avons trouvé des cavités dont la profondeur variait entre 2 et 4 mm. ;

3° Vingt-quatre fois nous avons trouvé, non pas une cavité, mais une petite fossette irrégulière n'ayant guère plus de 1 mm. de profondeur ;

4° Dix fois il n'existait pas la moindre trace d'une excavation. Sur les temporaux d'enfants, nous avons presque toujours constaté une cavité sous-pyramidale dont la profondeur était en rapport avec l'âge du sujet. Il semblerait même que cette cavité s'agrandisse au fur et à mesure que le rocher et surtout la mastoïde se développent.

« Lorsque le marteau et l'enclume sont en place, la cavité sous-pyramidale est absolument invisible ; pour bien la voir, il suffit de scier la paroi externe de la caisse.

« Si on veut maintenant se faire une idée de sa forme et de sa profondeur, il faut pratiquer des coupes qui passent entre la pyramide et la fenêtre ovale. »

Voici *ses rapports* : « Le sinus tympani est situé sur un plan

postérieur par rapport à la fenêtre ovale et à la fenêtre ronde ; mais il arrive souvent que cette cavité sous-pyramidale communique largement avec la fenêtre ronde, surtout lorsque cette dernière se trouve située très bas. *L'orifice du sinus tympani a une forme des plus variables*; tantôt il est ovale, tantôt en fer à cheval; dans le premier cas il donne l'illusion d'une deuxième fenêtre ovale. Sa limite antérieure est formée par le promontoire. En haut et en bas, cette cavité est circonscrite par deux petites murailles osseuses, dont l'une partant de l'éminence pyramidale va vers le bord postérieur et inférieur de la fenêtre ovale et dont l'autre se dirige vers la fenêtre ronde. Quelquefois même il arrive qu'un de ces rebords osseux passe au-dessus du sinus tympani et partage son orifice en deux portions, une supérieure très petite et une inférieure plus grande. Cette limite supérieure existe presque toujours ; il peut cependant arriver que la fenêtre ovale et le sinus tympani soient réunis par une toute petite rigole. En arrière, la cavité sous-pyramidale s'étend au-dessous de l'aqueduc de Fallope [1] et de la base de la pyramide qui lui forment un dôme. En avant, elle se continue avec la paroi postérieure du récessus hypotympanique. Cette continuité du plancher et du sinus tympani, si visible sur les temporaux de fœtus et quelquefois même d'adultes, peut avoir une très grande importance en pathologie auriculaire. Pour nous, nous sommes d'avis de considérer la *cavité sous-pyramidale comme un diverticule de la paroi postérieure du récessus hypotympanique*. »

Rozier rappelle que Politzer a admis que la paroi postérieure de la caisse est perpendiculaire. Cela n'est vrai, dit-il, que lorsque le plancher de cette cavité a une direction franchement horizontale, ce qui serait assez rare. « Comme le plus souvent elle est inclinée de haut en bas, il en résulte que la paroi postérieure de la caisse fait avec le plancher un angle plus ou moins obtus. » Cette paroi est semée d'irrégularités qui lui donnent un aspect tout à fait sinueux, « ce qui ne permet pas d'établir une ligne de démarcation bien nette entre la paroi postérieure du récessus hypotympanique d'un côté et la paroi postérieure de la caisse de l'autre ». Présentant la plupart du temps, en dehors, une saillie assez nette près du cadre tympanique, elle finirait, en dedans, par une sorte de cul-de-sac dont la profondeur varierait suivant les sujets. « Sa direction est des plus variables ; elle est généralement dirigée de bas en haut et d'avant en arrière. »

1. Il faut se rappeler que la saillie de l'aqueduc de Fallope dans la caisse est très variable suivant les sujets.

Rozier à propos de la *fosse jugulaire*[1] fait remarquer que la veine et le sinus correspondant sont plus marqués à droite qu'à gauche. Il mentionne à ce propos la statistique bien connue de Rüdinger puis il cite celle un peu divergente de Sperino qui a « trouvé que deux cent soixante-neuf fois le sinus droit est le plus large, soixante-dix-huit fois le gauche, cent soixante-quatre fois égalité. Bezold, Hartmann, Meyer, Körner auraient fait des constatations identiques. Quant à la jugulaire interne (voir *Traité d'anatomie* de Poirier) elle commence au trou déchiré postérieur. Celui-ci est une fente oblique en avant et en dedans. Une épine osseuse, apophyse intra-jugulaire complétée par une baguette osseuse ou fibreuse, le divise en deux parties : une postéro-externe, c'est le trou jugulaire, où passe le sinus latéral qui en le franchissant devient la veine jugulaire interne ; une antéro-interne étroite, qui contient les nerfs mixtes et le sinus pétreux inférieur. Au trou jugulaire fait suite un véritable canal, creusé dans le temporal, la fosse jugulaire, qui renferme le golfe veineux moulé sur elle. Rüdinger, Theile et Körner continuant les études qu'ils avaient faites sur le sinus ont montré que la fosse jugulaire était la partie la plus variable du crâne et que généralement la fosse jugulaire correspondant au sinus transverse droit était plus large et plus profonde à droite qu'à gauche et que de plus lorsque le sinus latéral est très petit. la fosse qui lui fait suite est également fort réduite[2]. »

L'auteur a tracé ainsi *les limites et les rapports* de la fosse jugulaire. C'est, dit-il « une excavation ovoïde, profonde, régulièrement évidée et entièrement lisse, à grand axe vertical, mesurant 10 à 15 millim. de large et 15 à 20 de profondeur. Elle est limitée, en avant, par une crête osseuse qui varie suivant les individus, mais qui est ordinairement très mince, parfois plus ou moins tranchante et qui sépare la fosse jugulaire de l'orifice inférieur du canal carotidien. Sur le sommet de cette crête, mais quelquefois aussi sur le versant de la fosse jugulaire existent quelques petits trous dont un l'orifice inférieur du canal tympanique ou canal de Jacobson, qui livre passage au nerf de Jacobson, en dehors de l'apophyse vaginale.

« Quant au *fond de la fosse lui-même*, il est en rapport

1. Voir Körner (*Arch. f. Ohrenheilk.*, 1890).

2. Au début de la vie fœtale tout le sang de l'intérieur du crâne passe par l'émissaire mastoïdienne pour se jeter dans le domaine de la jugulaire externe, plus tard la jugulaire interne capte pour ainsi dire la circulation intracrânienne, mais cette transformation radicale n'est pas toujours bien uniforme ni complète chez les divers sujets.

avec l'oreille interne, et quelquefois nous avons vu la fosse jugulaire en rapport avec le conduit auditif interne. Dans sa partie antérieure, la fosse jugulaire est en rapport avec la caisse. Les limites et les rapports de la fosse jugulaire signalés par tous les classiques varient non seulement d'un individu à un autre, mais encore d'un côté à un autre chez un même individu. Zuckerkandl, dans son Anatomie macroscopique [1], est arrivé à montrer qu'en dehors des différentes variétés des fosses jugulaires qu'on peut trouver dans une série d'études, il est rare de trouver des jugulaires qui aient la même grandeur des deux côtés. Sur cent crânes, dans 54 % la fosse jugulaire était plus grande à droite qu'à gauche. Rüdinger est arrivé à la même conclusion. Theil et Körner sont du même avis [2]. »

L'auteur explique le mode de *formation* de cette cavité qui n'existerait pas à la naissance et montre que le plancher de la caisse qui la limite en haut dépend en grande partie des dispositions architecturales variées qu'elle présente suivant les individus.

« En examinant des temporaux de nouveau-nés, nous constatons que la plupart du temps il n'y a pas de fosse jugulaire. Celle-ci est réduite à une fente, disposition assez fréquente et qui persiste chez l'adulte, puisque nous l'avons trouvée quatorze fois. Renaut dit que ce n'est que vers la deuxième année, que l'on voit derrière l'apophyse vaginale une impression digitale peu profonde, qui n'est autre que le golfe de la jugulaire. M. Poirier dit que le golfe n'apparaît que vers l'âge de 5 ans.

« Nous croyons que cela varie beaucoup selon les individus. Dans notre collection nous voyons jusqu'à 7 mois un petit sillon à peine marqué et plein de petits orifices allant jusqu'au récessus qui deviendra plus tard la jugulaire, car à 9 mois ce sillon s'est transformé en une petite cavité mesurant 1 mm. et 1/2 de profondeur. Ce golfe de la jugulaire aurait une influence évidente sur la conformation du récessus. Quoi qu'il en soit, ces différences constantes entre la fosse jugulaire d'un individu à un autre, nous expliquent comment la *partie inférieure de la caisse qui repose sur elle nous présente les inclinaisons les plus variées*.

1. Traité des maladies des oreilles de Schwartze, anatomie macroscopique.

2. Poirier a fait les mêmes constatations pour d'autres parties de l'appareil audidif telles que le conduit externe. Cette assymétrie des deux oreilles semble être plus fréquente que la symétrie parfaite. Elle aurait une assez grande importance pratique, par exemple pour le sinus latéral, qui semble être positivement plus superficiel d'un côté du corps que de l'autre, mais les exceptions sont si fréquentes qu'on ne peut rien préjuger d'avance.

Le bulbe de la jugulaire se portant tantôt en dedans, tantôt en arrière, voire même à la partie postérieure du rocher, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'il modifie la convexité de la paroi inférieure de la caisse, qu'il accentue en dedans ou en arrière.

« Il est des cas où la fosse jugulaire est totalement en rapport avec le recessus. » Ce serait lorsque la déhiscence de la lamelle de séparation est telle que la jugulaire est dans la caisse [1]. Pour conclure, l'auteur s'exprime ainsi : « En résumé treize fois sur nos dix-sept observations nous avons trouvé des rapports intimes entre la fosse jugulaire et le récessus. »

Rozier a fait rentrer un peu arbitrairement dans son étude le canal carotidien, façon de faire que justifient du reste des rapports assez intimes avec le récessus hypotympanique. Ce canal naît, comme on le sait, à la face postéro-inférieure du rocher par un orifice ovale elliptique à grand axe transversal qui mesurerait, dit l'auteur, 8 mm. sur 6. D'abord ascendant, il se coude à angle droit après un parcours de 8 à 11 mm., devient horizontal et conserve cette direction jusqu'à sa terminaison. La longueur de cette portion horizontale serait de 18 à 22 mm. suivant les sujets. La longueur totale du canal carotidien mesurerait de 29 à 33 mm., son diamètre varierait de 5 à 7 mm. Pendant tout ce trajet il serait en rapport *en haut* avec la partie inférieure du cerveau, *en arrière* avec le golfe de la jugulaire ; *en dedans* avec le rocher, *en dehors* avec la trompe, dont il n'est séparé que par une mince lamelle osseuse. Dans sa portion dite ascendante le canal carotidien se met en relation, comme on le sait, avec le récessus hypotympanique de la caisse où il bombe souvent, y déterminant une saillie plus ou moins considérable.

Rozier a cherché quelle était la distance entre la carotide et le récessus hypotympanique. Elle varierait entre 1 millimètre et 7 millimètres et serait en moyenne de 3 millimètres.

Comme il a été dit précédemment, la carotide soulève le plancher de la caisse qu'elle déplace en haut. Ses rapports avec la paroi inférieure sont donc des plus intimes. L'écrivain a retrouvé dans les nombreux temporaux qu'il a étudiés l'existence constante entre l'artère et le récessus hypotympanique, d'une lamelle osseuse très mince, puisque son épaisseur n'atteindrait

1. Voir Zaufal (*Arch. f. Ohrenheilk.*, 1867), Friedlowky (*Monatschrift f. Ohrenheilk.*, 1868), Zuckerkandl (*Monatschrift f. Ohrenheilk.*, 1874), Körner (*Arch. f. Ohrenheilk.*, 1890), Politzer (*Monatschrift f. Ohrenheilk.*, 1897), Gruber (*Monatschrift f. Ohrenheilk.*, 1900), Ludewig (*Arch. f. Ohrenheilk.*, XXIX, 1890), Hildebandt (*Arch. f. Ohrenheilk.*, 1890), Alfred Müller (Thèse de Halle, 1890), E. Muller (*Würtemberger Correspondenz-Blatt*, 1890).

jamais un millimètre. « Des orifices dont le nombre varie avec chaque temporal établissent une communication entre la carotide et la caisse. Un est constant, c'est le *conduit carotico-tympanique*. Ce canal unique la plupart du temps est souvent entouré de plusieurs orifices que l'on voit très bien par transparence, surtout chez les enfants, et qui tous livrent passage à des rameaux artériels et veineux qui anastomosent la circulation veineuse tympanique avec le sinus carotidien [1]. » L'auteur a vu parfois les déhiscences fréquentes en ce point de l'économie se rapprocher beaucoup le long du rebord antéro-interne de la caisse, c'est-à-dire au niveau du coude de la carotide. Sur un rocher, la lacune mesurait 3 mm. 5 de diamètre et se rencontrait au niveau de l'orifice tubaire [2]. Il mentionne ce fait bien connu maintenant que le gros tronc artériel serait constamment entouré d'une couronne veineuse caractéristique (sinus carotidien). Il ne se mettrait donc pas en contact avec le périoste. Ces vaisseaux variables comme nombre et grosseur, s'anastomosant largement, continueraient d'après Guibé (*Traité d'anatomie* de Poirier et Charpy) le tissu trabéculaire du tissu caverneux.

L'auteur a très attentivement recherché le *mode de développement du canal carotidien*. « Au quatrième mois de la vie intra-utérine le rocher a une longueur de 2 centimètres et manque de canal carotidien. L'artère est placée dans une rainure qui correspond au point de réunion en des valves osseuses qui enveloppent le limaçon. Cette rainure s'agrandit au fur et à mesure que le fœtus se développe, et, au moment de la naissance, la carotide est placée dans un canal qui, partant de la face inférieure du labyrinthe, longe la partie supérieure du rocher.

d) **Thèse de Benoît-Gonin** (Bordeaux, 1907). — Cet auteur a étudié « le *développement de la caisse du tympan et l'origine de la paroi labyrinthique* ».

Il rappelle que, d'après His et la grande majorité des embryologistes, l'oreille moyenne se constituerait aux dépens de la gouttière de la première fente branchiale [3] qui se changerait peu à peu en canal par rapprochement et soudure finale de ses bords. C'est ainsi que se formeraient d'arrière en avant l'antre, la caisse et la trompe, c'est-à-dire le canal tubo-tympanique. Le

1. C'est Rektorzik qui a signalé le premier cette disposition anatomique.
2. Dans les notes bibliographiques annexées à nos précédentes analyses, on trouvera un fait semblable publié en Allemagne.
3. D'après Kölliker la première fente branchiale enverrait en haut et en arrière un diverticule creux au dépens duquel se formerait l'oreille moyenne.

labyrinthe dont la paroi interne de la caisse constitue la limite externe est représenté, comme on le sait maintenant, de très bonne heure par la vésicule auditive qui ne manque jamais chez les vertébrés. D'abord rattachée à l'ectoderme sous forme de sillon qui se ferme de très bonne heure [1], elle s'en détacherait d'une façon précoce pour se placer dans la région latérale de la moelle allongée. L'auteur signale, d'après Cannieu [2], les transformations successives du mésoderme ambiant qui fournit la capsule labyrinthique et ses cloisons. La partie la plus éloignée de la vésicule (la plus en dehors) donnerait naissance aux parois osseuses qui entourent l'oreille interne. La partie sous-jacente entre ces deux couches fournirait en dehors le périoste interne qui tapisse la capsule osseuse labyrinthique et, en dedans, tout contre l'épithélium les espaces où circule la périlymphe. Lorsque le canal tubo-tympanique (oreille moyenne) se mettra en rapport avec l'oreille interne, il y aura soudure au niveau de la paroi interne, appelée aussi paroi médiale ou paroi labyrinthique. Chez certains mammifères (cheval, mouton) cette sorte de fusion entre les parois de la caisse et la capsule labyrinthique ne s'effectue pas et dans l'espace laissé libre on retrouve du périoste accompagné de plus ou moins de tissu cellulo-fibreux qui s'insinue entre ces deux formations, ce qui permet de les séparer facilement.

Dans sa description des différentes parties de la paroi labyrinthique, l'auteur procède de haut en bas. Il ne s'occupe pas de la pyramide, car il a pu constater sur tous les temporaux qu'il a examinés que cette saillie était implantée manifestement sur la paroi postérieure de la caisse, ainsi que Rozier l'a rappelé à propos du récessus hypotympanique, d'après Politzer [3].

Il a constaté que la paroi interne de l'antre, véritable diverticule de la caisse, est conformée assez différemment suivant les sujets. Tantôt, et ce fait est le plus rare, elle est lisse et unie [4], formée d'une épaisse couche de tissu compact pouvant atteindre 5 millimètres d'épaisseur. (Dans ces cas, l'apophyse est le plus souvent scléreuse.) Tantôt elle est creusée de cellules en nombre

1. Il semble en effet que la vésicule auditive se constitue au dépens d'une fente branchiale surnuméraire qui disparaît chez la plupart des vertébrés, mais est encore appréciable chez certains d'entre eux tel que l'axolotl. Voir à ce sujet, notre chapitre d'anatomie comparée.

2. Voir le passage correspondant de notre analyse de cet auteur (Traité d'anatomie de Poirier et Charpy).

3. Consulter sa Dissection de l'oreille à l'état normal et pathologique, traduction française de Schiffers, de Liège.

4. Lire, à ce propos, le paragraphe correspondant de notre analyse de Lenoir.

variable, surtout en avant ou en arrière, ou bien dans toute son étendue[1] ; chez l'enfant on rencontrerait habituellement du tissu à disposition plus ou moins spongieuse[2].

Benoît-Gonin a retrouvé d'une façon constante sur les temporaux qu'il a examinés la fossa *subarcuata* et le *canal pétro-mastoïdien*[3]. L'orifice intra-crânien se voyait plus ou moins nettement sur le bord supérieur ou plus rarement sur la face postérieure du rocher, au dehors et au-dessus du conduit auditif interne. Elle était limitée sur presque tout son pourtour par le massif osseux du canal demi-circulaire supérieur et à sa partie inférieure par le bord supérieur échancré du rocher.

Dans la majorité des cas cette face interne de l'antre mastoïdien répondrait à la fosse cérébelleuse dans toute son étendue. C'est à l'union de la paroi postérieure du rocher et du fond de la fosse cérébelleuse, et de l'angle dièdre qui en résulte qu'est placé, comme on le sait, le sinus latéral[4].

Entre la caisse proprement dite et l'antre, sur leur ligne de démarcation, on trouve le *massif du canal demi-circulaire externe* ou horizontal. Il commence en arrière là où les cellules aréolaires de la paroi interne de l'antre finissent. Il renferme dans son intérieur la lumière du canal demi-circulaire externe comme l'indique le nom que lui ont donné les anatomistes les plus récents. Or les relations de ce canal demi-circulaire externe et du nerf facial sont importantes à connaître, à cause de leur obliquité différente. L'aqueduc de Fallope se creuse dans le massif du canal demi-circulaire externe une gouttière d'autant plus marquée qu'on se rapproche du premier coude du facial. Sur 15 temporaux d'adultes examinés, la cloison séparant ces deux organes variait entre un millimètre et un dixième de millimètre, de telle sorte qu'elle était souvent translucide.

Après avoir examiné la paroi labyrinthique chez l'homme, l'auteur l'a étudiée aussi chez quelques mammifères.

« Chez le *lapin*, à première vue, on constate un changement notable dans l'orientation de la paroi labyrinthique ; elle tend à devenir horizontale, de verticale qu'elle est chez l'homme, et

1. Voir le passage correspondant de nos analyses de Bellin et de Mouret.
2. Voir notre analyse de Millet.
3. Voir à ce propos notre analyse de Mouret. Voir également le passage correspondant de notre analyse du traité d'anatomie médico-chirurgical de Poirier.
4. Voir les indications bibliographiques annexées à ce passage correspondant de notre analyse de Poirier. Consulter aussi notre analyse de la thèse d'Aka.

regarde obliquement en bas, en dehors et en arrière. Le canal demi-circulaire externe, dans la situation normale de la tête, est horizontal, de sorte que son plan, au lieu de faire comme chez l'homme un angle presque droit avec la paroi labyrinthique, forme un angle de plus en plus obtus, à mesure que celle-ci se rapproche davantage de l'horizontale. Le facial est dissimulé sous le même massif osseux que chez l'homme, plus profondément encore, et sa troisième partie formant avec la deuxième un angle à peine prononcé, à sommet arrondi, tend par conséquent à ne pas décrire son deuxième coude et à avoir un trajet intra-pétreux presque rectiligne. Les deux fenêtres qui, chez l'homme, sont presque situées sur une même ligne verticale, semblent avoir suivi le déplacement du promontoire. En règle générale, la ligne qui réunit les deux fenêtres reste, chez tous les animaux, perpendiculaire au grand axe du promontoire; par conséquent la situation de ces deux orifices, l'un par rapport à l'autre, est sous la dépendance étroite de la direction du promontoire ou inversement.

« Chez le lapin, d'après ce que nous venons de dire, en considérant toujours la paroi labyrinthique comme verticale[1], la fenêtre ronde est un peu plus en bas et en arrière que la fenêtre ovale, et l'axe de cette dernière, parallèle au bord supérieur du promontoire, est oblique en bas et en avant. On ne trouve pas trace du sinus tympani[2].

« Le *mouton* présente une disposition à peu près identique.

« Le *chien* a un canal horizontal[3] dont le massif osseux surplombe largement le facial et les deux fenêtres. Celles-ci ont accentué le mouvement que nous avons signalé et sont placées presque sur une même ligne horizontale; le pont osseux émané du promontoire qui les sépare est presque vertical, l'axe de la fenêtre ovale fortement oblique en bas et en avant. On peut aussi constater la même inversion de volume entre les deux fenêtres, c'est-à-dire la fenêtre ovale plus petite que la fenêtre ronde, elle-ci ne possédant pas de fossette.

« En somme ce qui frappe chez tous ces animaux, c'est la différence dans la situation des divers organes constituant la paroi labyrinthique par rapport à l'immuabilité du canal demi-

1. Artifice qui tend à lui attribuer aussi une attitude bipède pour plus de commodité didactique.

2. Nous avons pu constater dans des recherches personnelles, que ce sinus tympani est très variable chez les mammifères.

3. En supposant toujours une attitude bipède.

circulaire. Le promontoire, dont le grand axe est parallèle à ce canal chez l'homme, tend à relever son extrémité pour devenir vertical, perpendiculaire par conséquent au plan du canal.

« Il entraîne dans ce mouvement les deux fenêtres de l'oreille moyenne et la ligne qui les réunit, verticale chez l'homme, se rapproche de plus en plus de l'horizontale chez les animaux.

« Chez le *chimpanzé* (anthropoïde), l'oreille moyenne a une paroi interne dont l'orientation est intermédiaire entre celle de l'homme et des animaux, c'est-à-dire un peu oblique en bas et en dedans, formant un angle aigu avec le plancher.

« Pour la première fois, nous voyons apparaître chez lui le sinus tympani[1] sous forme d'une petite excavation à peine marquée, plus rapproché de la fenêtre ronde. Celle-ci est assez inclinée sur le plan horizontal, regarde en bas et franchement en arrière ; sa fossette est à peine ébauchée, avec un orifice dans la caisse orienté comme chez l'homme ; le promontoire est devenu horizontal, la fenêtre ovale plus grande que la fenêtre ronde, est située sur la même ligne verticale. L'aqueduc de Fallope a la même situation que dans l'oreille humaine, mais il est plus rapproché de la fenêtre ovale; il n'y a pas entre sa face interne et les bords de la fenêtre interposition d'une partie du massif osseux du canal demi-circulaire ; aussi la fosse ovale a une profondeur très faible, égale à l'épaisseur de l'aqueduc.

« Le canal semi-circulaire horizontal dont les rapports avec le facial sont moins intimes que chez l'homme, est, comme chez ce dernier mais d'une façon plus accusée, oblique dans le sens antéro-postérieur et dans le sens transversal. Cette disposition du canal demi-circulaire d'une part, l'absence ou le peu de netteté du deuxième coude du facial de l'antre ont conduit à chercher s'ils n'étaient pas la conséquence du changement d'attitude entre l'homme et les animaux, et du développement exagéré qu'a pris chez ce dernier, le système central[2]. »

L'auteur a fait une étude assez approfondie de la *portion de l'aqueduc de Fallope* logée dans la paroi externe du vestibule et interne de la caisse. Elle serait recouverte par le massif du canal semi-circulaire externe et surplomberait la fenêtre ovale, accomplissant sur la paroi labyrinthique un trajet oblique de haut

1. A propos de ce dernier appelé récessus hypo-tympanique par Kretschmann et cave de la caisse par Grunert, voir le paragraphe correspondant de notre analyse de Rozier.

2. Benoît-Gonin et Lafite-Dupont ont fait à ce propos une intéressante communication à la société anatomique de Bordeaux, dont l'auteur s'est servi dans le passage qu'on vient de lire.

en bas, d'avant en arrière et de dedans en dehors, sur une étendue de 10 à 12 millimètres. « Ce trajet n'est pas également visible sur tous les points; le canal du muscle du marteau empiète très légèrement sur l'extrémité antérieure de sa face externe et le soustrait en partie aux regards de l'observateur. La partie vraiment accessible qui intéresse le chirurgien se trouve comprise entre l'extrémité du bec de cuiller et le point où le facial s'enfonce dans la paroi postérieure de la caisse pour gagner son massif osseux, si bien décrit par Gellé, et former son deuxième coude. » Benoît-Gonin remarque que chez l'enfant « cette distance est égale à 4 millimètres d'une façon constante. En somme, l'aqueduc vient se loger dans une sorte d'angle dièdre formé en haut par le massif du canal horizontal et en dedans par le tissu compact qui forme la paroi externe du vestibule ». Suivant l'écrivain, le nerf se creuserait un chemin par une sorte d'action érosive, de telle sorte qu'il ne posséderait pas de parois propres et il en résulterait que le facial ne serait séparé de la cavité du canal semicirculaire externe que par une très mince cloison translucide [1]. Bertin et Cloquet signalèrent, il y a bien longtemps, la disparition plus ou moins complète de cette dernière chez certains sujets, de telle sorte que le nerf ne se trouverait isolé de l'espace périlymphatique du canal semi-circulaire externe que par le périoste de l'aqueduc. Dans l'enfance, les rapports des deux canaux ne seraient pas tout à fait les mêmes qu'à l'âge adulte [2]. D'abord ils seraient sensiblement parallèles, puis le facial ne s'enfoncerait pas aussi profondément dans la substance osseuse compacte du rocher; enfin, la partie la plus mince et comme érodée se trouverait en arrière. En dehors et en bas, le nerf ne serait séparé de la muqueuse de la caisse que par une lame papyracée qui clôt l'angle dièdre où il se place et qui vient d'être signalé précédemment. Cette lamelle serait plus épaisse chez les jeunes sujets, mais quoi qu'il en soit, elle protégerait très mal le facial contre les diverses infections du voisinage; elle n'offrirait aussi qu'un faible obstacle à toute intervention chirurgicale dirigée vers elle. « Sur un certain nombre de pièces, on distingue très nettement le canal du

1. Voir pour le développement et les déhiscences de l'aqueduc de Fallope l'excellent travail de Rüdinger. Consulter aussi les indications bibliographiques annexées aux passages correspondants de nos analyses de Sappey, Tillaux, Testut, etc.

2. Chez plusieurs mammifères l'aqueduc de Fallope est normalement transformé en gouttière sur une partie de son trajet (voir un article de nous sur le squelette de l'appareil de transmission de l'ouïe que nous avons reproduit dans notre chapitre d'anatomie comparée).

facial qu'un sillon très apparent sépare du canal semi-circulaire externe qui le surplombe; sur d'autres, au contraire, l'empiétement du nerf est tel que toute trace de séparation a disparu et que les deux canaux semblent noyés dans un massif commun. » Au niveau du pôle antérieur de la fenêtre ovale, parfois à 1 millimètre ou 1 millim. 5 en arrière, le facial croiserait l'extrémité du bec de cuiller constituant avec lui un angle obtus ouvert en bas, pour décrire, après un parcourt de 3 à 4 millimètres, son premier coude. « Dans tout ce trajet, le nerf est situé sur un plan plus interne que le canal musculaire interposé entre ce dernier et la paroi labyrinthique. » Si on revient en sens inverse du chemin parcouru précédemment par l'aqueduc, on le voit séparé du canal semi-circulaire externe par une lamelle de plus en plus épaisse, passer au-dessus et en dedans de la pyramide, contribuer à former en ce point le tegmen tympani et venir se confondre avec le massif osseux qui entoure la partie verticale du facial, de telle sorte que facial et canal semicirculaire externe auraient des rapports de moins en moins intimes à mesure qu'on se porte en arrière. En ce point, le nerf va contracter des relations importantes avec le plancher de l'*aditus ad antrum et le tiers antérieur du plancher antral.*

Benoît-Gonin décrit longuement le *bec de cuiller*[1]. Ce canal qui loge le muscle du marteau est d'abord, comme on le sait, parallèle à la trompe qui est située au-dessous. Il vient aborder la caisse « au niveau de l'angle supéro-interne de la face antérieure de cette cavité, c'est-à-dire au point de réunion des parois supérieure, antérieure et interne de celle-ci ». Le bec de cuiller continuerait pendant 5 millimètres encore sa direction primitive, puis, arrivé au pôle antérieur de la fenêtre ovale il se recourberait légèrement en dehors pour prendre une direction perpendiculaire à la précédente (portion réfléchie des auteurs). Benoît-Gonin pense qu'il serait plus simple de dire que « ce canal présente un rétrécissement de 1 millimètre environ et, qu'à partir de ce point, son extrémité postérieure longue de 1 millimètre à 1 millim. 5 s'évase et se porte légèrement en dehors pour former avec le segment principal une légère courbe concave en dehors ». Le bec de cuiller formerait sur la paroi labyrinthique une saillie tronco-conique très apparente, décrivant un *S* italique dont les deux branches seraient horizontales où, pour être plus

1. Voir la « Dissection anatomique de l'oreille à l'état normal et pathologique » par Politzer. Traduction française par le prof. Schiffers de Liège.

exact, il y aurait deux courbes, l'une postérieure au niveau même du bec de cuiller et concave au dehors qui serait précédée d'une courbe antérieure convexe du même côté. Ces deux courbes seraient, du reste, assez faiblement accusées. Le bec de cuiller se terminerait soit au pôle antérieur de la fenêtre ovale et un peu plus en dehors, soit en empiétant d'un millimètre (plus ou moins) sur ce même pôle antérieur. Dans aucune de ses pièces l'écrivain ne l'a vu empiéter sur le canal du facial. « D'abord accolé dans l'angle formé par la paroi supérieure et la paroi interne du conduit de la trompe, le canal du muscle du marteau n'a de parois propres qu'en bas et en dehors, mais en arrivant dans la caisse, il se sépare du tegmen tympani, qui a une obliquité différente, de façon à former un angle aigu ouvert en arrière, occupé en partie par le facial; d'autre part, à sa partie terminale, il se recourbe en dehors, comme nous l'avons vu, abandonnant la paroi labyrinthique, si bien qu'il est sur ce point complètement isolé dans la caisse et qu'il ne saurait emprunter ses parois aux régions voisines. Aussi, c'est en cet endroit seulement qu'il forme un canal isolé de toutes parts. » Que ce soit là ou plus loin, les parois du bec de cuiller apparaissent toujours extrêmement minces, notamment en dehors, de telle façon que la paroi externe serait presque fatalement détruite par les observateurs non prévenus, et, avant Huguier, on pensait même que cette absence était un fait normal.

La *fenêtre ovale*[1] serait située dans une véritable fosse dont le rebord externe paraîtrait constitué par le bec de cuiller et l'aqueduc de Fallope, et le rebord interne par le massif osseux du canal semi-circulaire externe. En arrière, pas de limites bien précises, et la fenêtre pourrait ou communiquer largement avec les parties avoisinantes de la caisse ou en être séparée par une crête osseuse tranchante émanée du promontoire et qui irait se perdre à la face interne de la pyramide de l'étrier. Le promontoire constituerait, en tout cas, le plancher de la fosse ovale et comme il est alors fortement incliné en bas et en dehors, à l'entrée de ladite fosse ovale le diamètre vertical serait plus développé qu'au fond de cette même fosse. Si le promontoire est peu accusé, ce qui arrive parfois, le plancher de la fosse est par cela même comme inexistant. Le pôle antérieur où est venu aboutir le canal du marteau semblerait formé par la rencontre du promontoire avec la paroi supérieure

1. Voir plus loin au chapitre Anatomie comparée (analyse de Chatin et reproduction de notre article) la très grande variété morphologique des fenêtres labyrinthiques chez les différents mammifères.

de la caisse du tympan. La profondeur de la fosse ovale mesurerait 2 à 3 millimètres suivant que le massif du canal semicirculaire externe est plus ou moins accusé; dans l'enfance, où ce massif est peu saillant, la profondeur n'est plus que d'un millimètre et demi. Vers le labyrinthe, l'extrémité profonde de cette fosse ou fenêtre ovale, proprement dite, aurait une forme assez variable qu'on a comparée à une gueule de four (Testut) ou à un haricot (Poirier). En réalité, elle est circonscrite par un bord supérieur courbe, à concavité dirigée en bas et légèrement en avant, et par un bord inférieur variable (plan ou convexe ou concave) qui représente le bord supérieur du promontoire. « C'est ce bord qui modifie la forme de la fenêtre. » Il formerait du côté du vestibule un rebord tranchant « dont la saillie est due au refoulement en dehors de la paroi labyrinthique par le limaçon qui est sous-jacent à la fenêtre ovale. Immédiatement au-dessous de cette crête, vient s'insérer la lame spirale membraneuse qui forme le plancher du vestibule, si bien que la fenêtre ovale répond à la partie la plus déclive de la paroi externe vestibulaire ». Le grand axe de la fenêtre aurait 3 millimètres à 3 millimètres et demi. Il serait oblique en bas et en arrière et à peu près parallèle à l'aqueduc de Fallope. Le petit axe aurait entre un millimètre et demi et deux millimètres.

Pour le *sinus tympani* de Steinbrügge[1], l'auteur s'en tenant au travail de Rozier, nous insisterons peu sur cette partie de sa description. Nous rappellerons seulement que Benoît-Gonin n'a jamais vu manquer le récessus hypotympanique ou cave de la caisse (Gruber), bien que cette cavité soit réduite parfois à une fossette profonde, mais cependant « d'une existence indéniable ». Chez l'enfant elle serait moins développée que chez l'adulte. Son ouverture, en haut, regarderait tantôt en dehors, tantôt en dehors et en avant, faisant face parfois à l'ouverture de la fossa rotunda, « dans certains cas, directement en avant ». La cavité du sinus serait bien plus grande que les dimensions de ladite ouverture, soit 3 à 4 millimètres en hauteur, 1 millim. 5 à 2 millim. 5 en largeur et 5 à 6 millimètres en profondeur. « Dans ces cas, elle forme un véritable diverticule de la paroi postérieure de la caisse, ce qui constitue une disposition fâcheuse pour le chirurgien, s'il est obligé d'aller curetter cette région. » Le plus souvent, dit l'auteur, l'ouverture de cette cavité sous-pyramidale

1. *Zeit. f. Ohrenheilk.*, 1879, vol. VIII (sinus du tympan). Voir aussi la Dissection de l'oreille à l'état normal et pathologique de Politzer et son Lehrbuch der Ohrenheilkunde.

(Huguier) serait limitée en avant par le pont osseux émané du promontoire qui sépare les deux fenêtres labyrinthiques. Si le pont en question semble se bifurquer en deux branches, on a le ponticulum promontorii et le subiculum promontorii de Schwalbe[1], mais, dans la moitié des cas, le subiculum ferait défaut et il y aurait une large communication entre la cavité sous-pyramidale et la fenêtre ronde et par l'intermédiaire de celle-ci avec le récessus hypotympanique, de telle sorte que Rozier, dit l'écrivain, considère le sinus tympani comme un diverticule de la paroi postérieure de ce recessus, mais Benoît-Gonin croit que c'est prolonger ainsi trop haut le sinus tympani de Steinbrügge.

La *fenêtre ronde*[2] apparaît au fond d'une véritable fosse comme la fenêtre ovale. Pour bien faire comprendre son mode de constitution, l'écrivain compare le bord postéro-inférieur du promontoire à un fer à cheval concave en bas et en dedans « qui, venant s'appliquer perpendiculairement ou obliquement par les extrémités de ses deux branches sur la paroi labyrinthique, ménage un orifice de forme assez irrégulière, elliptique en général, qui représente l'ouverture dans la caisse de la fossa rotunda ». Suivant le plus ou moins d'obliquité du bord qui la limite, l'orientation se ferait en arrière, ou en arrière et en bas, ou, et plus souvent, en arrière et en dehors, comme le veulent les auteurs classiques. Il faudrait donc examiner cette fosse non de face, mais par son côté postéro-inférieur. Les dimensions seraient très variables. Chez les uns, la fenêtre étant franchement arrondie, aurait un diamètre commun de 2 millimètres. Chez d'autres, elle paraîtrait ovoïde, à grand axe vertical mesurant 3 millimètres sur 2 millimètres à 2 millim. 5 pour le diamètre le plus petit. « Sur un de nos temporaux d'adulte, nous avons trouvé une hauteur de 4 millimètres, mais, dans ce cas, l'ouverture donnait accès dans deux fossettes secondaires, séparées par une crête osseuse tranchante, la fossette supérieure conduisant à la fenêtre ronde, la fossette inférieure n'étant, sans doute, qu'une des nombreuses cellules du plancher du récessus ayant envahi la fenêtre ronde. » L'orientation serait, du reste, commandée ici par le développement du promontoire variable suivant l'espèce animale considérée. « Chez le *cheval*, chez le *chien* et le *mouton*, le promontoire

1. Lehrbuch der Anatomie der Sinneorganen. Erlangen, 1887.
2. Voir dans les paragraphes correspondants de nos analyses de Testut et de Poirier ce que disent ces anatomistes sur la fenêtre ronde. Située très en arrière chez beaucoup de mammifères, elle serait parfois extra-tympanique chez les Cheiroptères (Beauregard).

est très peu saillant dans la caisse et la fenêtre ronde regarde presque directement en dehors, si bien que pour voir le tympan secondaire, il n'est pas nécessaire d'incliner fortement la face en bas. » Quoi qu'il en soit, la fenêtre ronde serait plutôt ovalaire dans la plupart des temporaux examinés par Benoît-Gonin, ou même triangulaire, comme le voulait Cloquet.

Le *promontoire* semblerait produit par une sorte de refoulement en dehors de la paroi labyrinthique au niveau du premier tour du limaçon. Benoît-Gonin le définit ainsi; l'expansion dans la caisse du premier tour de spire du limaçon serait l'analogue de la corne d'Ammon saillie dans les ventricules latéraux de la circonvolution de l'hippocampe. On sait qu'à l'otoscopie c'est à peu près le seul objet visible. Sa hauteur varierait entre 4 et 6 millimètres et demi et sa longueur de 4 à 8 millimètres. Son épaisseur assez faible[1] expliquerait sa translucidité habituelle. L'auteur lui décrit quatre bords : un supérieur qui circonscrit la fenêtre ovale en bas, rectiligne, concave ou convexe et se dirigeant en bas et en arrière, un bord postéro-inférieur vertical, quelquefois ou plus souvent oblique, un bord inférieur mal accusé chez l'enfant, mais se dirigeant chez l'adulte en bas et en avant, ménageant un espace triangulaire entre le promontoire et le récessus, et enfin un bord antérieur très peu apparent, puisque le promontoire n'est en somme qu'une saillie de la paroi labyrinthique de la caisse.

« La surface comprise entre ces quatre bords est plus ou moins trapézoïde, convexe dans le sens vertical, assez exactement plane dans l'antéro-postérieur. On y remarque une gouttière verticale d'un millimètre de largeur, déterminée par le passage du nerf de Jacobson, qui, dans son parcours, se partage en six rameaux se logeant chacun dans une ramification de la gouttière précitée. Les branches peuvent être distinguées en deux antérieures, deux postérieures et deux supérieures; des deux postérieures l'une gagne le pourtour de la fenêtre ovale, l'autre contournant le bord postéro-inférieur du promontoire se perd dans la fossa rotunda, les deux branches antérieures sont presque parallèles entre elles et se dirigent, la supérieure vers la paroi interne de la trompe, l'inférieure gagne un petit orifice qui perfore la paroi postérieure du canal carotidien.

« Les deux sillons supérieurs naissent souvent du sillon antérieur le plus élevé pour suivre un trajet très court, oblique en

1. Elle varierait individuellement suivant nos propres recherches, mais ne serait en effet jamais considérable.

haut et en avant et se continuer par de petits canaux qui débouchent, hors de la caisse, sur la face supérieure du rocher. Ils livrent passage aux grands et petits nerfs pétreux profonds qui doivent s'anastomoser avec le grand et le petit nerfs pétreux superficiels, branche du facial, pour former la première racine sensitive du ganglion spléno-palatin, le second, la racine sensitive du ganglion otique.

« Avant son trajet dans la caisse, le nerf de Jacobson chemine dans un canal parti de la crête saillante séparant le canal carotidien de la fosse jugulaire et qui porte le nom de *canal tympanique*. Après son parcours intra-osseux, variable avec les dimensions de la fosse jugulaire, le canal tympanique débouche dans l'oreille moyenne au niveau du bord inférieur du promontoire, très près de son bord postérieur ; souvent, cet orifice est difficile à découvrir, car il peut déboucher dans le fond d'une des nombreuses petites cavités cellulaires sous-jacentes à la saillie du promontoire.

« Au fur et à mesure qu'on se rapproche de la partie antérieure de la caisse, le promontoire fait un relief de moins en moins marqué, et à partir d'une ligne passant par le pôle antérieur de la fenêtre ovale il forme à lui seul la paroi interne de la caisse qui ne présente plus alors aucun accident de configuration.

« De l'angle postéro-supérieur du promontoire, se détache un pont osseux séparant la fenêtre ovale de la fenêtre ronde et qui, réduit à cet endroit à la distance comprise entre les deux orifices, semble s'épanouir en arrière pour aller peu à peu se confondre avec les parois postérieure et supérieure de la caisse. Dans cette émanation se trouve creusé le sinus tympani, et c'est la présence de cette cavité qui crée ces reliefs osseux appelés par Schwalbe, *subiculum* et *ponticulum*. »

e) **Article de Gellé.** — Gellé a étudié très attentivement (*Ann. des mal. de l'or.*, 1894, Ier volume, p. 1) le massif osseux du facial[1] pendant son trajet dans la caisse. L'auteur s'élève d'abord, avec raison, croyons-nous, contre la séparation trop accentuée que les traités classiques établissent entre l'oreille externe et l'oreille moyenne. En réalité, il y aurait des points de transition et la paroi qui clôt en arrière la caisse et le conduit, les séparant des cellules mastoïdiennes, en serait un exemple. Il ne faudrait pas prendre à la lettre certaines divisions artificielles utiles pour l'exposition didactique, les grands processus morbides négligeant de respecter

1. Nous rapporterons dans la suite ce qu'il dit sur les lésions de cette portion du squelette auditif.

ces distinctions artificielles et arbitraires qui ne correspondent pas réellement à la nature des choses. Le segment de la paroi postérieure de la cavité tympanique qui constitue le massif du facial aurait en somme une partie intra et une partie extratympanique. La première ne fermerait la caisse que dans ses deux tiers inférieurs; au-dessus d'elle l'attique et l'antre communiquent plus ou moins largement par l'hiatus mastoïdien, véritable « porta malorum ». L'auteur insiste sur les excavations, sortes d'impressions digitales qu'on remarque sur cette paroi; on ne trouverait jamais de véritables déhiscences au niveau des cellules mastoïdiennes situées en arrière, mais ces amincissements diminueraient naturellement par leur présence la résistance du massif osseux du facial, au moins par place. Si l'on étudie ce massif, on voit qu'il touche en dedans au labyrinthe. En dehors existerait un rebord saillant qui semble séparer ce massif du conduit, mais ceci ne serait qu'une fausse apparence, suivant Gellé. En bas il atteindrait le fond de la caisse, ce qu'on appelle le plancher. En arrière il serait relativement libre quand il y a de grandes cellules mastoïdiennes et se confondrait davantage avec le bloc osseux environnant dans le cas contraire. En somme son épaisseur semblerait très variable suivant les sujets [1]. Le nerf facial traverserait son massif de haut en bas et de dedans en dehors, complètement caché dans sa profondeur quand il n'y a pas déhiscence [2]. Par suite de l'obliquité en sens inverse du tympan, sa direction croiserait le bord postérieur du cadre tympanal. Le point de cet entrecroisement serait à peu près dans le plan horizontal passant par l'umbo et tombant sur la paroi postérieure du conduit auditif. A ce niveau le canal de Fallope ne paraîtrait pas distant de plus de 3 millimètres ou même de 2 millimètres seulement de la surface libre du conduit auditif externe. Des coupes montreraient très nettement cette disposition.

Dans la portion *extra-tympanique* du massif, le canal de Fallope descendrait derrière la paroi du conduit auditif externe, faisant corps avec elle dans une étendue de 5 millimètres à peu

1. Voir les paragraphes correspondants de nos analyses de Lenoir et de Barbarin, voir aussi Chipault (Chirurgie des centres nerveux) analysé plus loin.

2. Voir à propos de celles-ci les paragraphes correspondants de nos analyses de Tillaux, Cöyne, Testut, Poirier et les mentions bibliographiques qui y sont annexées. Rüdinger a montré dans son excellente étude du canal de Fallope que ces déhiscences ne sont qu'une permanence d'un état embryologique antérieur. D'autre part la transformation de l'aqueduc de Fallope en gouttière sur une partie de son trajet est un fait normal chez plusieurs mammifères.

près, s'approchant de la surface libre du conduit auditif externe de 3 à 4 millimètres environ. Ce rapport cesserait à une distance de 5 millimètres à peu près en dehors du bord inférieur du canal tympanique (limite du sinus prétympanique). A partir de ce moment le canal de Fallope s'écarterait franchement du conduit auditif externe pour descendre vers le trou stylo-mastoïdien.

Gellé fait remarquer que le massif du facial est tout proche de l'apophyse mastoïde qui, pendant l'enfance, va prendre un développement si rapide, qu'il fait partie aussi de ce conduit auditif qui lui aussi va beaucoup se développer, et qu'à son niveau se soudent le cadre tympanique et le temporal ; là aussi s'opère la fusion de la portion mastoïdienne de ce même temporal avec l'écaille. En cet endroit passe enfin l'artère stylo-mastoïdienne qui irrigue largement la région. Il se produirait donc à ce niveau par suite de toutes ces transformations et de tous ces voisinages une évolution nutritive très intense et par cela même le massif du facial serait, suivant cet otologiste, un des points les plus vulnérables de l'oreille. Ceci expliquerait pourquoi il est si fréquemment atteint de carie, de fistules, de séquestres, de polypes ainsi que le démontre la clinique et aussi la statistique que l'auteur a dressée avec les cas qu'il a recueillis à la Salpêtrière pendant les années 1889-1893. L'épaisseur du massif osseux du facial mesurerait chez l'adulte 3 à 4 millimètres au plus, mais en réalité elle serait très variable suivant les sujets. Elle paraîtrait se comporter çà et là d'une façon très inégale à cause des dépressions déjà signalées du côté de la caisse du tympan et de l'ampleur variable des cellules mastoïdiennes. Sur les coupes, on verrait des parties que leur minceur rend transparentes, or ces parties claires se perforeront les premières quand le massif sera lésé. Des fistules s'établiront entre les cellules mastoïdiennes [1] et le conduit auditif externe qui draine naturellement toute la région du rocher.

Des notions anatomiques énoncées plus haut il résulte, d'après l'auteur, que pour ne pas blesser le facial dans l'ouverture de l'antre et des cellules mastoïdiennes, le chirurgien qui évide la paroi mastoïdienne, arrivé à 5 millimètres du cadre tympanal, devra creuser derrière lui et au-dessus de lui la partie postéro-supérieure du conduit pour s'éloigner le plus possible du nerf. « Cheminer d'abord sur la paroi postérieure, puis s'élever vers la paroi supérieure du conduit, au-dessus et en arrière du cadre

1. Bellin et Mouret ont bien étudié les cellules mastoïdiennes périfaciales (voir plus loin l'analyse de ces auteurs).

tympanal, telle est la règle à suivre dans cette opération. » Gellé a indiqué un certain nombre de points de repère, dont il a pu reconnaître l'exactitude en pratiquant des coupes chez un grand nombre de sujets. On dirige, dit-il, une première ligne horizontale fictive dans le sens de l'arcade zygomatique passant au-dessus du trou auditif ; on coupe à ce niveau cette première ligne par une autre ligne perpendiculaire fictive. Sur cette ligne perpendiculaire passant par le méat de l'oreille on exécute une section à la scie dans un plan bien perpendiculaire à la surface temporale du crâne et allant aboutir vers le bord postérieur du cadre tympanal ; elle tombe droit en ce point sur la paroi postérieure de la caisse, c'est-à-dire sur le massif facial, coupe le canal de Fallope en bas et ouvre l'aditus en haut. C'est 2 à 3 millimètres en arrière de ce plan fictif que la découverte de l'antre devrait être faite.

f) **Article d'Hamon du Fougeray.** — Cet auteur (*Annales des maladies des oreilles*, 1893) divise le tympan, à l'aide d'une ligne horizontale passant par l'ombilic, en deux régions, l'une inférieure, l'autre supérieure, l'opératoire. Cette région supérieure serait séparée en trois portions distinctes, deux inférieures et latérales séparées par le manche du marteau par une ligne verticale passant le long de ce manche et une supérieure unique formée par la région de la membrane de Schrappnell.

Dans le décubitus dorsal, la position de la tête varierait de 90° suivant qu'elle serait plus ou moins horizontale et la membrane du tympan subirait par cela même des modifications. Les mouvements de flexion et d'extension de la tête se passant autour d'un axe situé dans la région cervicale, la membrane du tympan décrira un arc de cercle dont le centre se trouvera sur l'axe de rotation. Mais cette ligne axiale pourrait artificiellement être envisagée comme passant par les deux extrémités des deux manches des marteaux qui, bien que ne représentant pas le centre exact de la membrane, doivent cependant être considérés comme des points de repère importants et comme un véritable centre chirurgical. Si on suppose donc que la membrane tourne autour du point indiqué comme les rayons d'une roue autour de son moyeu, ce qui pratiquement est admissible, on verra le manche du marteau et les autres parties du tympan prendre diverses positions d'autant plus éloignées de celle qu'il assume dans la position verticale que la tête est plus inclinée en arrière. Des figures schématiques de l'écrivain montrent ces variations. En se rendant bien compte de ces faits on pourra, dit-il, placer la tête dans l'at-

titude la meilleure pour le chirurgien et combiner d'autre part la position en arrière avec une position latérale. Pour Hamon du Fougeray, tout chirurgien auriste devrait connaître à fond la situation des parties contenues dans la caisse dans toutes les attitudes possibles de l'extrémité céphalique. Il arriverait ainsi jusqu'à un certain point à faciliter une intervention difficile.

L'auteur cherche ensuite à préciser les données que l'on possède sur le tendon du *muscle tenseur du tympan.* Poirier[1] ne lui a consacré, comme on le sait, que quelques lignes; Sappey, Politzer et d'autres ne se seraient pas suffisamment préoccupé des détails d'anatomie chirurgicale qu'il comporte. Urbantschitsch et Miot ont seuls donné des renseignements exacts sur ce point. La direction de ce tendon serait tantôt franchement perpendiculaire au marteau tantôt formerait un angle de réflexion supérieur à 90°. Cela dépendrait, dit Urbantschitsch, de la position variable suivant les sujets de l'apophyse cochléaire; mais ces différences n'auraient pas grand intérêt au point de vue opératoire. Tantôt cylindrique, tantôt rubané, parfois séparé en deux faisceaux rubanés (Casserius et Weslingius) il serait très résistant et protégé par un manchon fibreux. L'écrivain signale les anomalies de ses insertions d'après Politzer et Urbantschitsch. Suivant lui le tendon s'attacherait à une hauteur presque constante. Hamon du Fougeray montre les points où cette insertion sur le manche peut être sectionnée. On y arriverait par différentes voies qui constituent autant de procédés.

Puis, cet auteur s'occupe longuement de la *corde du tympan* qui est, comme on le sait, exposée à être blessée dans une série d'opérations sur cette membrane[2]; cependant les divers anatomistes n'auraient pas suffisamment précisé son trajet et ses rapports. Née à 4 à 5 millimètres au-dessus du trou stylo-mastoïdien, elle sortirait par un orifice très fortement taillé en biseau se trouvant sur un plan légèrement inférieur à celui de la pyramide. Il correspond ordinairement à une ligne horizontale passant à un millimètre au-dessus de l'ombilic, chez les sujets normaux. De ce point d'entrée, elle s'élève obliquement pour venir s'appliquer au feuillet externe de la poche postérieure dont elle colore le bord inférieur libre. Arrivée à une distance de 1 à 2 millimètres du manche du marteau, elle s'élève en croisant le feuillet interne de la poche postérieure qu'elle côtoyait jusque-là. Comme l'a vu

1. Anatomie médico-chirurgicale, Paris, 1892.
2. Voir notre analyse de la thèse de Delobel ainsi que la Dissection de l'oreille à l'état normal et pathologique de Politzer, traduction française de Schiffers, enfin Schmiegelow (*Zeits. f. Ohrenheilk.*, 1891).

Politzer, quand le pli postérieur est divisé en deux feuillets c'est sur le feuillet supérieur qu'elle repose. Elle vient ensuite se placer contre le col postérieur du marteau dont l'épaisseur la sépare de la membrane. Elle est alors située exactement au-dessus de l'apophyse externe et au-dessus de l'insertion du tendon du muscle tenseur du tympan dont elle est séparée par une distance qui serait en moyenne d'un millimètre. De ce point, elle se dirigerait, comme on le sait, obliquement en haut pour aller sortir non par la scissure de Glaser, comme on le supposait autrefois, mais par un canal distinct placé entre la scissure et la trompe d'Eustache et que Huguier aurait signalé, en France, pour la première fois en 1834. Pendant ce trajet elle croise le feuillet interne du pli antérieur du tympan. Il ressort de cette description que la corde du tympan n'ayant pas de connexion directe avec ce dernier on peut sans la luxer enlever cette membrane, à moins qu'il existe des synéchies inflammatoires entre les deux. Il en résulte aussi, comme l'avait remarqué Samuel Sexton, que pour respecter ce nerf il faut enlever l'enclume avant le marteau.

Suivant Hamon du Fougeray, mesuré de son extrémité supérieure à la partie terminale du manche, le *marteau* aurait en réalité un centimètre. Or le sommet de l'apophyse externe divise cet os en deux parties d'égale longueur ayant donc un demi-centimètre chacune, mais, en projection, la moitié supérieure n'aurait que 4 millimètres et ce raccourcissement tiendrait à son inclinaison. Il ne faut donc enfoncer que de 5 millimètres au maximum quand on veut aller ouvrir l'articulation du marteau ou aller sectionner le ligament supérieur qui relie la tête de cet osselet au toit du tympan. Pour le ligament externe l'écrivain se contente de rapporter l'excellente description de Politzer. Il en est de même pour le ligament antérieur. Mêmes remarques pour l'enclume, l'étrier, le muscle de l'étrier. Des figures indiquant l'aspect de la caisse dans les diverses positions de la tête viennent compléter cet intéressant travail.

g) **Article de Courtade.** — *Dans sa comparaison entre la caisse du nouveau-né et celle de l'adulte*, Courtade[1] a précisé la situation de différentes parties de la caisse chez le nouveau-né et chez l'adulte[2]. On sait que dans les premiers âges de la vie le conduit

1. Anatomie comparée de l'oreille moyenne chez le nouveau-né et chez l'adulte. *An. mal. de l'or.*, 1893.

2. Voir Delobel (Iconographie topographique de l'oreille moyenne chez le nouveau-né, analysée ici précédemment), G. Brühl (Anat. Besonderheiten des Kind-Gehörorgänes. *Arch. f. Kinderheilk.*, vol. XXXV) et Urbantschitsch (Ueber die erste Anlage des Mittelohres und des Trommelfells. C. R. embryol. Institut der K. Universitat in Wien, 1887).

auditif externe est pour ainsi dire absent, de telle sorte que lorsqu'on a ôté toutes les parties molles qui recouvrent le crâne au niveau de l'oreille, on découvre immédiatement le tympan dans toute son étendue[1]. Il tranche par sa blancheur sur la couleur plus foncée des parties voisines. On y distingue, en haut, l'échancrure de Rivinus. Si on enlève cette membrane par une incision circulaire qui suit son insertion sur l'anneau osseux et une autre incision contournant le manche du marteau, on peut ainsi ouvrir largement la caisse et étudier facilement ses diverses parties. La préparation est moins aisée à accomplir chez l'adulte, mais on y arrive néanmoins par des sections complémentaires. L'écrivain rappelle que pour faciliter l'étude des rapports du tympan avec les parties voisines, on peut, à l'exemple d'Urbantschitsch, le répartir en segments à l'aide de lignes imaginaires, et à ce propos Courtade cite les divisions de Hamon du Fougeray précédemment analysées. L'auteur sépare le tympan en 4 portions par 3 lignes horizontales équi-distantes et il constate que chez l'adulte la courte apophyse du marteau est située un peu au-dessus de la première ligne horizontale ; l'extrémité du manche viendrait affleurer la deuxième ligne qui est ici diamétrale, c'est-à-dire passe par le centre de la membrane. Courtade à ce propos mentionne ce fait que cette extrémité du manche n'est pas spatuliforme ; ce serait simplement une apparence due à ce qu'en haut le manche se présente par une arête, ses faces étant en ce point, l'une antérieure, l'autre postérieure, mais son extrémité se tordant de 90° ses faces deviennent l'une externe et l'autre interne, tandis que les arêtes arrivent à être l'une antérieure, l'autre postérieure.

« Il suffit d'examiner un manche de marteau à la loupe pour s'en assurer. Loin d'être plus large, l'extrémité qui présente l'aspect d'une spatule à un examen superficiel est plus étroite de 2/10 de millimètre que le manche. Bien entendu je ne me place pas au point de vue clinique, car, à l'examen, on obtient en effet l'image d'une extrémité élargie, mais au point de vue de l'anatomie de l'osselet isolé.

« La longue branche de l'enclume, située à environ 15 mm. en arrière du bord postérieur du manche ne descend guère plus bas que le premier segment tympanique, c'est-à-dire à 1 mm. audessous de la courte apophyse du marteau. Ce n'est donc qu'en faisant pencher suffisamment la tête sur l'épaule opposée au

1. Chez les rongeurs américains, surtout chez le cobaye, cette disposition est permanente.

côté que l'on examine qu'on pourra la découvrir facilement dans les cas favorables ; le regard plongeant de bas en haut, sous la marge tympanique, la longue apophyse de l'enclume se présentera sur une plus grande longueur.

« Quand la tête est dans la rectitude, la *fenêtre ovale* est à la hauteur de la marge tympanique ; il est dès lors difficile ou même impossible de l'explorer dans cette position ; il faut donc faire pencher la tête sur l'épaule opposée pour arriver à la voir quand les osselets ont été éliminés par la suppuration. De plus, nous ferons remarquer que ses bords sont nets, bien arrêtés.

« La *fenêtre ronde* est située, non dans la moitié inférieure du tympan, comme le dit M. Hamon du Fougeray, mais bien dans la moitié supérieure ; elle est comprise entre la première et la deuxième ligne horizontale dépassant l'une et l'autre d'une fraction de millimètre. Au point de vue pratique, on peut admettre qu'elle ne descend pas au-dessous de l'ombilic. Cachée par le bord postérieur de l'anneau tympanique, elle ne devient visible qu'en inclinant la préparation en arrière, ce qui équivaut à faire tourner fortement le visage du malade du côté de l'oreille examinée. La direction de son ouverture dirigée en arrière et en dehors la met à l'abri des entreprises chirurgicales, y eût-il des indications à intervenir. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que sa physiologie n'est pas encore des mieux établies [1], que ces lésions sont fort mal connues et que la part de ses altérations dans la surdité est encore à déterminer. » Pour l'atteindre, il faudrait enlever la partie postérieure du conduit auditif qui la cache, c'est-à-dire léser le facial [2] si on opère largement.

Courtade insiste à nouveau sur ce fait déjà bien connu que, chez le nouveau-né et même chez le fœtus de neuf mois, les dimensions de la membrane du tympan seraient presque les mêmes que celles de l'adulte ; l'oreille moyenne étant un des organes dont le développement est le plus précoce elle arrive presque à son état définitif à la naissance ainsi que cela a lieu également pour l'œil [3]. Quoi qu'il en soit, chez le *nouveau-né*, la position de cha-

1. Cependant on tend à n'y voir de plus en plus qu'un moyen de décompression du tympan (voir plus loin l'analyse d'une communication de Beauregard sur le fonctionnement de la fenêtre ronde).

2. Voir l'article de Gellé sur le massif du facial et la thèse de Benoît-Gonin, analysés précédemment.

3. Est-ce par suite d'une particularité embryologique hâtant ce développement, puis le limitant pour le laisser proportionné aux centres nerveux, avec lesquels ces deux organes sensoriels se relient et avec les parties voisines qui l'entourent, ou plutôt ce développement hâtif n'est-il pas com-

cune des parties précédemment passées en revue subirait des modifications sensibles; et l'auteur conclut ainsi : « En somme, l'oreille moyenne du nouveau-né n'est pas une réduction exacte en petit de celle de l'adulte; elle a une conformation qui lui est propre, comme nous allons le voir.

« Chez l'adulte, l'extrémité du manche descend à peine plus bas que le centre du tympan ; chez le nouveau-né, cette différence est encore beaucoup plus marquée; car la spatule correspond au moins au milieu du troisième segment tympanique de notre division; l'intervalle qui sépare cette extrémité de la périphérie inférieure du tympan est moins grande que la distance de la spatule au pôle supérieur; le manche semble donc beaucoup plus long proportionnellement que celui de l'adulte. La longue branche de l'enclume, beaucoup plus arquée que chez l'adulte, vient presque affleurer la deuxième ligne qui passe pour le centre du tympan; elle longe donc le manche sur une étendue beaucoup plus grande que chez l'adulte.

« La fenêtre ovale se présente sous la forme d'une excavation en forme de bateau, dont les bords viennent se confondre progressivement avec les parties voisines : le grand axe est dirigé de haut en bas et d'arrière en avant. En arrière du manche, cette excavation naviculaire forme un entonnoir à face très évasée qui constitue la fenêtre ovale proprement dite. Il est très facile de voir presque en son entier le dernier des osselets, l'étrier, en inclinant légèrement la pièce. Ici, la fenêtre ovale est située non plus sur la même ligne horizontale que la marge tympanique, mais à la réunion du tiers supérieur au tiers moyen de la hauteur du tympan. L'étrier et la fenêtre ovale sont donc beaucoup plus accessibles à nos moyens d'investigation et aussi aux lésions chirurgicales involontaires.

« Le tendon du muscle de l'étrier est à peu près horizontal dans une direction antéro-postérieure; chez l'adulte, au contraire, il est dirigé de dedans en dehors et d'arrière en avant et forme avec la branche postérieure de l'étrier un angle très aigu, ouvert en dedans et en arrière.

mandé par le besoin urgent que le jeune animal a du bon fonctionnement de sa vue et de son ouïe pour ainsi dire, dès son contact avec le monde extérieur. La longue enfance de l'homme n'est en effet, qu'un phénomène contingent manquant même chez beaucoup de mammifères, par exemple chez les rongeurs d'Amérique (ex. cobaye) qui peuvent suivre leur mère dès leur naissance. En tout cas, chez les mammifères inférieurs, l'état de débilité qui suit la mise bas du jeune est relativement très raccourcie. Il en est de même chez les oiseaux, tels les gallinacés, etc. Chez les reptiles, les batraciens, les poissons, le petit est capable de se tirer d'affaire à sa naissance.

« Chez le nouveau-né, la fenêtre ronde est située dans le quadrant postéro-inférieur ; son centre correspond à peu près à notre troisième ligne horizontale, son bord supérieur étant à la hauteur de l'extrémité inférieure du manche. Le bord antérieur avance assez dans la caisse pour qu'on puisse le voir sans incliner la préparation en arrière, contrairement à ce qui arrive chez l'adulte où la fenêtre ronde est complètement marquée par le bord postérieur du cadre tympanique.

« On peut donc dire que toute la paroi interne de la caisse est plus bas par rapport au tympan que chez l'adulte ; le développement progressif se faisant par la base, toutes ces parties : fenêtre ronde et ovale, et partant étrier et longue apophyse de l'enclume, s'élèvent peu à peu jusqu'à ce qu'ils occupent la situation que nous remarquons chez l'adulte. »

2. MASTOÏDE

a) **Thèse de Délaissement**[1] (1868). — Dans ce travail sur la trépanation mastoïdienne, l'auteur a donné quelques renseignements nouveaux sur la *structure de l'apophyse* où il a utilisé les recherches sur la question de Murray[2] et de Toynbee[3] ainsi que ses recherches personnelles. Après avoir indiqué d'après Blandin, Velpeau, Richet père, les limites et le mode de constitution des parties molles de la région, l'auteur rappelle que selon Murray les cellules mastoïdiennes feraient complètement défaut chez le nouveau-né. « Chez eux cette portion du temporal n'est composée que d'une masse spongieuse rougeâtre. A un ou deux ans, l'apophyse proémine davantage, mais les cellules très petites forment une masse spongieuse uniforme. » Même à quatre ans, les espaces aréolaires de la saillie osseuse ne s'ouvriraient pas encore les uns dans les autres. D'ailleurs le plein développement des cellules mastoïdiennes n'aurait lieu que quand le corps humain a acquis toute sa croissance. Parfois elles feraient défaut toute la vie, l'apophyse formant une masse osseuse, compacte et éburnée, mais ce fait serait rare. Murray n'en aurait vu qu'un exemple et sur les trente temporaux examinés par l'auteur, les cellules existaient toujours quoique parfois fort petites. Il ajoute : « plus l'apophyse est volumineuse et plus les cellules sont déve-

1. Poinsot dont nous avons analysé plus haut l'article : Mastoïde du Dictionnaire Jaccoud, a beaucoup utilisé la thèse de Délaissement.
2. Voir pour les indications bibliographiques l'analyse de Poinsot.
3. On the structure of the Ear. London, 1853.

loppées et moins elles sont nombreuses. C'est ainsi que sur plusieurs apophyses très épaisses, très saillantes, nous avons trouvé seulement trois ou quatre grandes cavités séparées par des cloisons rudimentaires. Les cellules sont plus nombreuses vers la base de l'apophyse, mais *vers le sommet elles sont plus grandes* et plus rapprochées de la face externe de l'os. C'est aussi vers le sommet que leurs parois sont les moins épaisses. Il faut noter encore que l'on trouve souvent dans cette partie de l'apophyse une cellule plus grande que les autres et très rapprochée de la table osseuse externe. » Délaissement rappelle d'après Murray que tous ces espaces aréolaires communiquent entre eux.

L'écrivain fait remarquer que l'épaisseur de la table externe de la mastoïde n'est point du tout proportionnée à la grosseur de cette saillie osseuse, car elle peut être très épaisse avec une apophyse petite et très mince ou avec une grosse apophyse. Ce serait donc affaire individuelle. Cependant on peut dire que cette épaisseur irait en augmentant du sommet à la base de la mastoïde. Les cellules occuperaient, suivant Toynbee, en arrière du conduit auditif externe, un espace d'un pouce et demi qui s'étendrait jusqu'à la fosse jugulaire et dont la hauteur serait d'environ 2 pouces. Le sinus latéral se rapprocherait au maximum de ces cellules au niveau de la base de l'apophyse d'après le même auteur anglais qui s'était pleinement rendu compte de l'importance de ces rapports[1]. Il avait montré aussi que chez l'enfant ces cellules sont voisines des fosses cérébelleuses et non du lobe temporo-sphénoïdal du cerveau comme cela a lieu chez l'adulte[2]. Les espaces aréolaires seraient tapissés par une mince membrane bien étudiée par Trœltsch[3] qui n'a de la muqueuse de la caisse que son épithélium[4] et qui pour tout le reste jouerait le rôle d'un périoste nourricier de l'os sous-jacent ; aussi les lésions de cette membrane retentiraient presque toujours très profondément sur la vitalité de ce dernier et détermineraient de la carie quand le catarrhe de l'apophyse est purulent, de l'hypérostose quand la phlegmasie est plus bénigne.

1. Voir sur le voisinage réciproque de l'antre les paragraphes correspondants de nos analyses de Tillaux, Testut, Poirier, Ricard, Lenoir, Barbarin et surtout d'Aka qui a consacré sa thèse à ce sujet.

2. Voir à ce sujet nos analyses des traités classiques, de la thèse de Lenoir, de celle de Millet, etc.

3. Die Anatomie des Ohres in ihrer Anwendung an der Praxis, Wurtzburg, 1861.

4. Preysing (Otitis media der Saüglinge, Wiesbaden, 1904) dit que dans l'antre et les cellules mastoïdiennes l'épithélium est tout à fait plat.

En Angleterre, Murray et Toynbee avaient affirmé l'existence de l'antre chez le nouveau-né ; Sappey, en France (voir notre analyse de cet auteur), était allé jusqu'à considérer la cavité antrale comme un simple diverticule de la caisse, qui se cloisonnerait, il est vrai, bientôt en cellules distinctes et il avait donné à l'aditus le nom de canal pétro-mastoïdien. Délaissement se contente de citer sur ce point l'opinion de ses prédécesseurs. « L'orifice de communication, dit-il, que Vésale paraît avoir entrevu le premier est situé à la partie supérieure de la paroi postérieure de la cavité du tympan, disposition évidemment peu favorable à l'évacuation des produits morbides que peuvent renfermer les cellules mastoïdiennes[1]. » Parfois l'aditus serait clos par une membrane, comme l'a dit Morgagni, et comme l'ont vu Huschke et Richet. Mais ce serait là une disposition tout à fait anormale. Chez le vieillard l'apophyse serait d'habitude très pneumatisée de telle sorte que ses larges espaces aréolaires ne paraîtraient séparés de l'intérieur du crâne que par une lamelle extrêmement mince.

b) **Article de Barety et Renaut.** — Dans cette étude sur l'*otite moyenne des nouveau-nés*, parue en 1869 dans les *Archives de Physiologie*, Barety et Renaut ont consacré un court paragraphe à l'*aditus*. « En arrière et en haut de la caisse se trouve un nombre variable de cellules osseuses qui plus tard se mettent en communication avec les cellules mastoïdiennes absentes chez le nouveau-né, l'apophyse mastoïde faisant elle-même défaut. Ce groupe de cellules constitue le diverticule prémastoïdien. » Il serait réuni à la caisse par le conduit pétro-mastoïdien toujours constant.

c) **Article de Duplay.** — Dans cette publication sur la *trépanation mastoïdienne* qui a eu le plus grand retentissement en France, où il a vulgarisé en quelque sorte, chez nous, cette opération faite tout d'abord un peu au hasard et atypiquement par Follin, Triquet, Garrigou-Dezarène et Péan, Duplay, après avoir signalé, d'après Hartmann, Bezold, Politzer, Zuckerkandl, Schwartze, les variétés de structure de l'apophyse (pneumatiques, diploïques, scléreuses) a précisé ainsi les *rapports du sinus latéral* avec l'apophyse :

« Les recherches de Hartmann, Bezold et Politzer[2] ont montré

1. *Archives générales de médecine*, 1888.
2. Pour tous les renseignements bibliographiques allemands consulter les notes que nous avons annexées au paragraphe correspondant de notre analyse de Poirier.

combien sont sujets à varier les rapports qu'affecte l'apophyse mastoïde avec le sinus latéral et avec la force cérébrale moyenne.

« Il est assez fréquent, en effet, de trouver le sinus latéral fortement incurvé en avant et en dehors de la fosse cérébrale moyenne notablement abaissée, d'où il résulte qu'un instrument perforant l'apophyse, au niveau de l'antre mastoïdien, aura d'autant plus de chance d'atteindre ces parties que la déviation en avant sera plus prononcée.

« D'après l'examen de plus de 400 temporaux, Politzer a pu établir que ce rapport défavorable du sinus latéral était plus accusé dans les cas d'apophyses scléreuses ou diploïques.

« Dans les apophyses fortement pneumatiques, il existe, entre la paroi postérieure du conduit auditif osseux et la paroi du sinus, un espace assez large et bien suffisant pour atteindre l'antre mastoïdien, sans danger pour le sinus.

« Dans les apophyses en grande partie diploïques, cet espace diminue et les risques de blesser le sinus augmentent.

« Enfin dans les apophyses entièrement diploïques, ou scléreuses, en général peu développées, l'espace est parfois tellement rétréci qu'il est presque impossible d'éviter l'ouverture du sinus, dont la courbure en dehors est extrêmement prononcée. Sur une pièce de la collection de Politzer, le sinus est tellement bombé en avant et en dehors qu'il sépare complètement la portion inférieure de la portion supérieure de la mastoïde et que la blessure eût été inévitable.

« On peut se faire une idée approximative de la fréquence de ces déviations du sinus latéral [1] et de l'abaissement de la fosse cérébrale moyenne d'après cette conclusion des nombreuses recherches de Hartmann qui a constaté que sur 100 préparations, la trépanation aurait atteint sûrement deux fois le sinus latéral et huit fois la fosse cérébrale moyenne. »

d) **Article de Ricard.** — En 1889, Ricard [2], complétant l'œuvre de Duplay, a tracé une excellente description de la mastoïde en s'appuyant sur les travaux allemands et aussi sur ses recherches personnelles. Sans insister sur les dispositions principales de la région connues depuis longtemps, il a su mettre en relief certains points de vue un peu délaissés jusqu'alors par les anatomistes et qui ont pour les interventions chirurgicales beaucoup d'importance. C'est ainsi qu'il fournit sur la *veine mastoïdienne*

1. Consulter sur ces divers sujets la thèse d'Aka analysée plus loin.
2. *Gazette des hôpitaux*, 1889, p. 205.

des enseignements alors à peu près inédits, du moins en France. « Elle est très variable de volume et de siège ; souvent volumineuse chez le vieillard, elle est parfois fort petite. Elle vient du sinus latéral et traverse la paroi crânienne, le plus souvent perpendiculairement, pour sortir par le trou mastoïdien ; quelquefois, avant d'émerger au dehors, elle suit dans la paroi un trajet d'un ou deux centimètres et constitue ainsi un véritable canal veineux susceptible d'être blessé dans la trépanation mastoïdienne. C'est un exemple de cette disposition que nous trouvons fig. 15. Du trou mastoïdien, la veine descend, en général, à la partie postérieure de l'apophyse, contourne le bord postérieur du muscle sterno-mastoïdien, et se jette dans la veine jugulaire interne ou dans l'un de ses affluents, constituant ainsi un véritable canal de sûreté pour la circulation veineuse de l'encéphale [1]. » D'autre part, les auteurs classiques auraient négligé de préciser la *portion de la mastoïde que recouvre le pavillon.* « Si l'on veut bien réfléchir à la situation exacte de l'apophyse, immédiatement derrière le conduit auditif externe, si l'on veut bien considérer à ce niveau la saillie postérieure de la conque et la situation précise du sillon auriculo-mastoïdien, on se rendra parfaitement compte qu'une notable partie de l'apophyse est recouverte par l'oreille. Il suffit d'ailleurs, pour se convaincre, de pratiquer une coupe transversale et horizontale passant par le conduit auditif. Si l'on a soin préalablement de *fixer la peau sur l'os*, afin d'éviter le déplacement du sillon auriculo-mastoïdien, on reconnaîtra facilement que la *moitié antérieure* de l'apophyse mastoïde est recouverte par le cartilage de la conque. Une des figures du livre de Tillaux est bien démonstrative à cet égard. On peut la comparer à celle que nous donnons plus loin. Ce rapport n'existe toutefois qu'au niveau du conduit auditif, car plus bas l'apophyse présente son sommet absolument libre. Cela tient à la direction verticale de l'apophyse et à l'obliquité en bas et en avant du sillon auriculaire. »

Ricard insiste beaucoup sur la *diversité des cellules* mastoïdiennes suivant les sujets qu'on examine. Cette polymorphie serait cause des dissidences qu'on relève dans les traités d'anatomie. « Elles peuvent manquer, et exceptionnellement on a pu trouver une apophyse compacte (Murray). Sur un sujet adulte il a fallu à M. Richet (père), une térébration profonde pour arriver à quelques anfractuosités celluleuses qui n'avaient de débouché

1. La veine mastoïdienne est le reste de la circulation encéphalique primitive qui se faisait par la jugulaire externe ; suivant Barbarin elle serait généralement trop éloignée du champ opératoire pour être dangereuse.

nulle part. M. Sappey nous dit que les cellules peuvent présenter le nombre et le petit volume des aréoles[1] de tissu spongieux. Enfin souvent, et principalement chez le vieillard, elles peuvent creuser le temporal de manière à n'être plus séparées[2] de la cavite encéphalique que par une lamelle d'un demi millimètre d'épaisseur, semblable à une feuille de papier ordinaire. Cette diversité dans la disposition des cellules n'existe pas seulement d'un sujet à l'autre, mais d'une apophyse à l'autre chez le même sujet. C'est ce qui fait que les cellules mastoïdiennes échappent à toute description régulière. Il nous a été complètement impossible de trouver un ensemble de faits qui pût légitimer la description de Délaissement et de Poinsot[3]. » Après avoir rappelé, d'après Duplay (*Arch. gén. de méd.*, 1898, 1er volume) les types d'apophyses admis par Hartmann, Bezold, Politzer, Zuckerkandl, Ricard montre avec raison qu'il ne faut pas être trop absolu dans ces sortes de classification. « Ces épithètes (pneumatiques, diploïques, scléreuses) conviennent bien pour caractériser certains modes de structures d'apophyse mastoïde; mais elles sont loin de répondre à tous les cas et bien souvent *telle apophyse qui est pneumatique en avant est scléreuse ou diploïque en arrière. C'est cela même qui est, nous le verrons, la règle habituelle.* » On ne peut mieux faire ressortir la fréquence des types mixtes qui rend singulièrement sceptique sur la justesse des types admis autrefois dans un esprit un peu aprioristique. Comme Moure le répétera plus tard, l'auteur fait du reste remarquer « qu'on peut observer encore d'autres modifications plus ou moins profondes, produites par des altérations pathologiques » interrompant certaines communications, en élargissant d'autres de telle sorte que comme l'a fait remarquer l'éminent professeur de Bordeaux, ce qu'on retrouve à l'état de maladie n'a guère de rapport avec ce qu'on aperçoit à l'état de santé. Ricard à l'époque où il écrivait (ce qu'on pourrait appeler la période antrale de la question) ne pouvait aller aussi loin dans ses conclusions, mais il a eu du moins le mérite de se défier des conclusions tirées de l'état normal. Il conclut néanmoins, entraîné par le courant général des idées d'alors : « Tout le monde est d'accord pour dire qu'à une apophyse saillante et volumineuse correspondent des cellules larges

1. C'est manifestement l'apophyse diploïque des auteurs actuels.

2. Délaissement. Thèse sur la trépanation de l'apophyse matoïde, Paris, 1868, et Bück qui dit « as ordinary writing paper » pour évaluer la minceur des cloisons.

3. C'est manifestement exagéré : la description de Délaissement et Poinsot se vérifie même assez souvent.

et nombreuses ; et chacun sait que chez l'enfant les cellules mastoïdiennes, comme les autres sinus de la face n'existent que peu ou point [1]. » Prises dans leur caractère ainsi généralisé et non absolu, ces affirmations peuvent être acceptées. Cependant l'écrivain cite un cas de pneumatisation extrême chez un sujet âgé « l'apophyse n'était pas très volumineuse ». Les figures 1, 2 et 3 sont de bons exemples des différents types de structure apophysaire que l'on est exposé à rencontrer.

Abordant la description de l'*aditus* et de l'*antre* [2], l'auteur résume pour le premier les notions que nous avait transmises Sappey qui l'appelait conduit pétro-mastoïdien, lui assignant fort peu de longueur et une figure primastique et triangulaire, une ouverture juste en face de la trompe dans la caisse, et une paroi interne correspondant au canal semi-circulaire externe. Ricard cherche à préciser ses rapports avec le sinus latéral moins bien connus. « Pour nous, il convient de dire : le sinus latéral correspond dans le crâne à la face interne et surtout à la moitié postérieure de l'apophyse [3]. C'est en effet la disposition de beaucoup la plus fréquente, au niveau de la base de l'apophyse. Ce rapport est démontré par une série de coupes faites, soit verticalement, soit transversalement, et que l'on trouvera rapportées et données dans ce travail. » D'ailleurs, une figure de Tillaux montrerait déjà cette disposition (voir p. 129 de son Anatomie topographique). « Nous sommes donc autorisé à dire que la moitié postérieure de l'apophyse mastoïde est la moins dangereuse », quoiqu'exceptionnellement il puisse n'en être pas ainsi, mais dans ces cas nulle trépanation ne serait pour ainsi dire possible. Ceci se verrait surtout quand l'apophyse est mince et scléreuse, mais l'écrivain ajoute : « Dans les nombreuses coupes que nous avons faites, nous n'avons trouvé qu'une fois cette disposition, l'apophyse était petite et scléreuse [4], presque tout entière cachée par le pavillon de l'oreille. En dehors de ces cas exceptionnels et dont la proportion ne dépasse pas 2 % le sinus correspond à la

1. Cependant même chez l'enfant il peut exister à la pointe des cellules pneumatisées, d'où la possibilité chez lui de la mastoïde de Bezold (cas de Lermoyez et de Luc).

2. Comme on le sait maintenant s'il y a constance, la fixité par contre de situation de l'aditus et de l'antre est plus problématique.

3. Poirier a combattu cette façon de voir (consulter le paragraphe correspondant de l'analyse que nous avons donnée de son Anatomie médico-chirurgicale).

4. Ce fait coïncide donc avec ceux de Politzer qui a mis spécialement en garde contre les apophyses scléreuses.

moitié supérieure de l'apophyse. » L'épaisseur d'os qui sépare le sinus de la peau serait extrêmement variable suivant les sujets. « Elle tient, en effet, à la présence, au nombre, au volume ou à l'absence de cellules[1] et à la hauteur du point que l'on envisage. Au niveau du bord supérieur du conduit auditif l'épaisseur de l'apophyse dépasse rarement un centimètre. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'elle atteint 2 centimètres, chez le vieillard, dont l'apophyse est volumineuse et les cellules mastoïdiennes très larges. Mais, en général, dans cette moitié postérieure de l'apophyse, on ne rencontre que de rares et petites cellules et l'épaisseur de l'os peut ne pas dépasser 2 à 3 millimètres. » La figure 4 du travail de Ricard est un bon exemple de cette minceur. Du reste, plus, dit-il, on descend et plus la distance du sinus et de la table externe augmente, le sinus se dirigeant obliquement en dedans pour atteindre le golfe de la veine jugulaire. « Entre la face externe de l'apophyse et la gouttière du sinus, on peut voir une distance de 2 et même 3 centimètres. » L'écrivain étudie un peu plus loin *les rapports des cellules mastoïdiennes avec le conduit auditif externe.* Poinsot avait dit après Toynbee que la cloison de séparation entre la mastoïde et la lumière du conduit était extrêmement mince, d'où facilité de transmission des otites externes à l'apophyse. « Nous sommes loin, dit Ricard, d'admettre une pareille opinion. Nous avons toujours vu les cellules séparées du conduit auditif externe par une lame de tissu compact[2] très dense, de 2 millimètres d'épaisseur. » Mais il ajoute : « Il n'en est pas de même de la paroi supérieure du conduit, qui est, en général, plus mince; son tissu plus spongieux est creusé de cellules en rapport avec les anfractuosités de l'apophyse mastoïde. »

Quelle est *la situation des cellules dans l'apophyse elle-même?* « Quand on examine, dit Ricard, sans idée préconçue, les dessins que nous fournissent les coupes horizontales de la région mastoïdienne, on reconnaît que la base du rocher est creusée d'une série de cellules qui sont établies entre la caisse du tympan et la table externe du temporal, et quand la coupe porte au-dessus du conduit auditif externe, on peut voir que ces cavités existent aussi bien en avant qu'en dehors et en arrière de la cavité tympanique (voir figure 5 de l'article de

1. Voir sur ce point les paragraphes correspondants de nos analyses de Lenoir, Bellin, Barbarin, Aka.

2. C'est le massif mastoïdien bien étudié par Gellé (voir précédemment l'analyse de son travail).

Ricard). Ces cellules n'ont rien qui puissent là leur faire mériter le nom de cellules mastoïdiennes ; elles sont bien mieux appelées *cellules pétreuses*, car elles appartiennent entièrement au rocher[1], c'est-à-dire à la portion pétreuse du temporal. Nous insistons sur *la situation de ces cellules qui sont constantes*, et au milieu desquelles se trouve le conduit pétro-mastoïdien (l'aditus), c'est-à-dire une cellule plus large, ouverte d'une part dans la caisse, d'autre part dans les cavités cellulaires du processus mastoïdien. Lorsqu'on envisage ce conduit avec quelque attention, on peut le considérer comme un véritable prolongement de la caisse[2] et c'est elle, par suite, qu'il faudra ouvrir[3] pour donner au pus un facile écoulement au dehors. » Ricard s'efforce de préciser la *position de l'antre* à laquelle il vient de faire jouer un rôle capital et un peu exagéré[4]. Après avoir signalé que sur une deuxième coupe horizontale qui intéresse le conduit on trouve les groupes antérieur et postérieur de cellules, précédemment bien mis en lumière par Schwartze et Eysell (*Arch. f. Ohren.*, 1873), que sur une troisième coupe plus basse le groupe antérieur a disparu, remplacées qu'elles sont par la cavité glénoïde de l'articulation temporo-maxillaire, il ajoute : « Les cellules postérieures sont, au contraire, nombreuses et larges. Elles forment comme une jetée qui s'avance dans le rocher, entre le conduit auditif externe en avant et la fosse cérébelleuse en arrière. Ces cellules peuvent être de forme et de dimension très variables, mais leur *situation est toujours la même*. Elles se trouvent encaissées entre les deux lames de tissu compact, les séparant du conduit auditif en avant, de la cavité crânienne en arrière. » Ce sont des cellules pétro-mastoïdiennes et non pas seulement apophysaires. Même dans les apophyses scléreuses, ce groupe subsisterait encore (voir fig. 8 pour les rapports et la situation de ce groupe cellulaire postérieur et pétro-mastoïdien). En poussant ses recherches (voir fig. 9 et 10), Ricard arrive à conclure que ce groupe de cellules antrales est une simple annexe de la caisse, ce que prouverait du reste l'histoire de leur développement.

1. Elles sont si bien pétreuses qu'elles persistent chez les mammifères où il n'existe plus de mastoïde (voir notre chapitre d'Anatomie comparée)
2. Voir Sappey.
3. C'est le précepte formulé par Schwartze, Bezold, Hartmann en Allemagne et Duplay en France
4. En effet, certains groupes cellulaires peuvent être malades indépendamment de l'antre, ou bien leurs lésions subsistent malgré l'ouverture de l'antre (Lombard).

Cet auteur a pu constater par ses coupes que la partie antérieure de l'apophyse est presque toujours celluleuse, mais ce n'est guère que chez le vieillard que l'on rencontrerait une apophyse entièrement creusée. « Chez l'enfant, chez l'adulte, c'est dans la moitié antérieure que se trouve circonscrite la partie celluleuse de l'apophyse (voir fig. 12). » Sur une coupe verticale antéropostérieure, dédoublant l'apophyse en deux, il serait en effet facile de constater l'absence de cellules dans la moitié postérieure de la mastoïde et leur localisation en avant autour du conduit (voir fig. 13). « On peut également remarquer qu'au-dessus de l'apophyse mastoïde il existe des cellules pétreuses. » Sur les figures 14 et 15, représentant des coupes verticales aussi, l'apophyse ne contenait aucune cellule, sauf le groupe pétreux communiquant manifestement avec la caisse. Ces deux dessins montrent aussi les rapports que contracte le pavillon de l'oreille avec l'apophyse. La figure 16, empruntée au livre de Tillaux, ne fait que confirmer les précédentes. L'auteur conclut : « la moitié postérieure de la mastoïde est seule dangereuse à cause de son rapport avec le sinus ; la moitié antérieure est non seulement moins dangereuse, mais c'est elle seule qui presque toujours renferme les véritables cellules mastoïdiennes communiquant avec la caisse ; c'est la portion chirurgicale de l'apophyse; malheureusement elle est recouverte par le pavillon de l'oreille. » L'écrivain, étudiant l'état des cellules mastoïdiennes chez l'enfant, montre, après Murray, Toynbee, Poinsot et Barety, que le canal pétro-mastoïdien existe même chez le nouveau-né. A ce propos, il mentionne un passage caractéristique de Sappey, et il conclut : « On voit combien il est illogique de rattacher le développement des cellules au développement de l'apophyse mastoïde, puisque les cellules sont apparues avant que l'apophyse existât. L'étude du développement des cellules aérifères de l'oreille nous montre donc, une fois de plus, qu'il faut envisager ces cavités non comme un système mastoïdien, mais comme un système pétreux[1]. »

e) **Article de Reynier et Glover.** — La découverte des rayons de Röntgen a suscité dans divers domaines de notre spécialité : gorge, nez, oreille, des travaux intéressants. Les imperfections de la technique primitive ont été actuellement en grande partie surmontées et il semble que le nouveau mode d'examen physique puisse devenir un aide assez important pour la clinique. En attendant, il aide au perfectionnement des données anatomiques.

1. C'est manifestement exagéré comme le démontreront les recherches ultérieures.

C'est ainsi que Reynier et Glover[1] (*Topographie osseuse de la face et du crâne. Revue de laryngologie*, janvier 1898) ont constaté que le sinus latéral faisait corps avec la mastoïde sur beaucoup de leurs pièces et ceci sans qu'il fût nécessaire de recourir à aucun artifice de préparation. Dans certains crânes le vaisseau veineux répondait à la partie antérieure de l'apophyse ou bien à son centre ou et plus souvent à son quart postérieur. Chez l'adulte, les rapports entre ce gros canal veineux et la saillie osseuse en question seraient moins intimes que chez l'enfant, le sinus semblant s'éloigner de la mastoïde à mesure qu'on avance en âge.

Avec la skakiographie (photographies par les rayons X) les auteurs ont pu nettement reconnaître l'existence des cellules du corps et de la pointe et même les espaces aréolaires qui continuent les cellules mastoïdiennes en arrière s'insinuant parfois entre les deux tables de l'os occipital. « On voit des cellules plus intéressantes encore au point de vue chirurgical qui occupent une notable étendue en surface immédiatement au-dessus du conduit auditif externe. »

f) **Chirurgie du système nerveux de Chipault.** — L'auteur a étudié, à propos du facial, ce qu'il a appelé« la *lame arquée* » prémastoïdienne, se continuant en dehors avec la lame corticale mastoïdienne, en dedans dans le massif du canal demi-circulaire externe (voir notre analyse de la thèse de Benoît-Gonin[1] et séparant le groupe des cellules antrales du conduit et de la caisse).

« Le bord de cette lame présente une échancrure par laquelle la partie antéro-supérieure de l'antre communique avec la partie postéro-supérieure de la cavité des osselets ou attique qui domine la caisse. Attique et caisse en avant, antre en arrière, forment un véritable bissac dont la partie rétrécie enjambant l'échancrure de la lame « compacte » constitue l'*aditus ad antrum*.

« L'épaisseur de la lame compacte prémastoïdienne est très variable; au niveau et surtout en dehors du tympan, elle est souvent usée, creusée çà et là par les cellules rétro-auditives, même exceptionnellement perforée.

« Cette *lame compacte renferme le canal du facial.* Ce canal après s'être dirigé horizontalement d'avant en arrière, décrit un

1. Étant donné notre plan, nous étudierons les divers travaux que nous aurons à analyser à propos de la mastoïde, non d'après leur succession chronologique, mais d'après les sujets qu'ils ont traités, ce qui nous exposera, il est vrai, à quelques chevauchements de date.

coude brusque, descend en bas, en arrière et en dehors, et se glisse sous le seuil de l'aditus; puis devenant oblique en bas, en dehors et en avant, croise de haut en bas et de dedans en dehors le bord postérieur du cadre tympanal « à peu près dans le plan horizontal passant par l'umbo » (Gellé) et se trouve contenu dans la partie postérieure, puis inférieure du conduit auditif externe, n'étant pas éloigné de plus de trois à quatre millimètres de sa cavité. A une distance de cinq millimètres à peu près en dehors du bord inférieur du cadre tympanal, le canal s'écarte du conduit et descend vers le trou stylo-mastoïdien.

« Au niveau de la fenêtre ovale, le canal facial est distant de la surface mastoïdienne de 2 à 2 centimètres 1/2 ; au niveau du trou stylo-mastoïdien, de 1 centimètre à peine. »

g) **Article de Lenoir.** — Dans la *Revue de chirurgie* [1], Lenoir a étudié en 1901 l'apophyse mastoïde d'une façon très complète. Il a fixé d'une façon satisfaisante nos connaissances sur certains points de cette saillie osseuse qui préoccupent à bon droit le chirurgien. Fait pour faciliter les interventions sanglantes ce travail a bien mis en relief les repères topographiques. L'auteur fait remarquer que la saillie mastoïdienne est en rapport de développement avec la station verticale et avec la musculature de la région [2]; mais l'apophyse croît aussi avec l'âge. Un peu oblique en bas et en avant elle a un bord antérieur sensiblement vertical et un bord postérieur oblique incliné chez l'adulte de 45 degrés environ. Comme l'ont démontré Schwartze et Eysell, deux pièces osseuses prennent part à sa formation l'écaille en haut et en avant, le rocher en bas et en arrière. L'union se fait par la suture squamo-mastoïdienne qui présente en arrière à sa partie terminale une encoche que Chipault prétendait sentir à travers les téguments, ce que niait Broca. La crête sus-mastoïdienne qui prolonge en arrière la racine postérieure de l'apophyse zygomatique (linea temporalis des auteurs allemands) serait au contraire toujours appréciable, et constituerait par cela même un point de repère important car son niveau correspondrait à celui du plancher de la caisse ou un peu au-dessus, en sorte que si l'on attaque l'os à la gouge, en restant au-dessous d'elle, on éviterait par cela même de pénétrer involontairement dans la cavité crânienne [3].

L'auteur étudie à fond *l'épine de Henle*. Grandhomme avait

1. Et aussi dans sa thèse qui a été en partie inspirée et dirigée par Broca.
2. Voir sur ce point un article de Gellé analysé plus loin dans le chapitre consacré à l'anatomie comparée.
3. A moins qu'il y ait anomalie, mais c'est bien peu fréquent.

soutenu que peu indiquée en général, elle ne pourrait guère servir de point de repère [1] ; cependant Kiesselbach l'avait retrouvée 82 fois sur 100 et Schultze ne l'aurait vu manquer que 11 fois sur 120 temporaux examinés. Lenoir n'a constaté qu'une fois son absence sur 100 temporaux soumis à son investigation. Il reconnaît que son volume est assez variable, mais que l'épine restait néanmoins toujours reconnaissable [2]. Chez l'enfant on ne la trouverait point aux premières années de l'existence mais comme elle est alors bordée en arrière par une zône vasculaire percée de nombreux trous ou même creusée en coup d'ongle et cupuliforme (Broca) sa situation exacte serait par cela même facile à déceler(?). Cette épine serait constituée par une lamelle rugueuse et saillante située en arrière et au-dessus du quart postéro-supérieure du conduit au-dessous de l'origine de la crête sus-mastoïdienne. Elle serait incurvée à peu près concentriquement à la circonférence du conduit. Ce ne serait pas une dépendance de l'os tympanal, comme on l'a généralement soutenu jusqu'ici, mais plutôt une formation épitympanale (Geoffroy Saint-Hilaire). En effet chez les chevaux, mammifères où le cercle tympanal est entièrement fermé, on voit au point qui correspond à l'épine de Henle un os bien distinct de ce cercle tympanal avec lequel il n'est nullement soudé. Ce serait donc un os particulier (?).

Sur des coupes Lenoir a pu constater la très *grande variabilité d'épaisseur de la corticale mastoïdienne*. Peu épaisse chez l'enfant où il est très facile de l'enfoncer avec un simple trocart, elle deviendrait plus résistante chez l'adulte pour s'amincir de nouveau chez le vieillard. Mais les dissemblances observées dépendraient surtout des individus. Quant à ce qui concerne la *structure* de l'apophyse, Lenoir accepte les types de Zuckerkandl [3]. Il montre après Délaissement que les cellules de la pointe les plus développées et les plus précoces donnent les plus belles bulles et les plus faciles à ouvrir pendant une intervention sanglante. Il étudie après Schwartze et Eysell, qui ont fait paraître en 1873 un travail fondamental sur le sujet, les cellules écailleuses et les cellules pétreuses mais ne connaît pas encore les cellules mastoïdiennes aberrantes. L'auteur s'est préoccupé avec raison

1. Garnault a nié l'importance et la constance de cette épine et de la crête temporale auxquelles Broca et ses élèves ont fait autrefois joué un grand rôle. Sans aller aussi loin, les chirurgiens actuels n'ont plus la superstition des points de repère ; au besoin, la paroi postérieure du conduit leur suffit.

2. Oui ! si on y met de la bonne volonté et si on prend pour cette saillie osseuse la moindre rugosité occupant exactement sa place.

3. On a vu plus haut les restrictions de Ricard.

de la lame arquée prémastoïdienne de Chipault et cite à ce propos les recherches de cet observateur [1]. Il insiste sur le *trajet du facial* dans le massif du même nom. « Dans sa partie verticale le nerf n'est séparé du golfe de la veine jugulaire que par une bande de tissu osseux fragile et creusée de grandes cellules aérifères [2]. » Comment éviter le facial pendant l'ouverture de l'antre? Chez *l'enfant* [3] où il faudrait se souvenir que cette cavité étant placée très haut, le tronc nerveux ne peut être intéressé. « Une fois dans l'antre si nous démolissons la paroi externe de l'aditus, en ouvrant le plafond avec le ciseau, nous ne courrons aucun risque d'atteindre le coude du nerf qui se trouve dans le seuil. Chez *l'adulte* les chances de traumatiser le nerf seront supprimées si on se maintient parallèlement à la lame arquée prémastoïdienne de Chipault. » Lenoir a eu d'autre part le mérite de fixer dans la majorité des cas le *siège de l'antre* suivant l'âge des sujets et de bien mettre en relief ses rapports.

« A quelle profondeur se trouve placé l'antre ? La question est capitale au point de vue opératoire. La question est à étudier encore chez l'enfant.

« Sur nos fœtus à terme, et sur les enfants de moins d'un an que nous avons examinés, la profondeur de l'antre était très variable (entre 2 à 4 millimètres), au point que rien n'était plus facile que d'ouvrir l'antre avec un bistouri.

« Dans les années suivantes, l'antre s'enfonce, mais sans qu'on puisse dire que cet enfoncement est régulier, tant les différences individuelles sont grandes.

« Chez l'adulte on trouve aussi des différences que nous allons chercher à limiter.

« Politzer dit que si, après avoir creusé 5 à 6 millimètres, dans la direction de l'antre, on trouve du tissu sclérosé, on doit s'arrêter. A notre avis, cet otologiste doit souvent manquer l'antre.

« Pour nous, nous sommes convaincu qu'on peut être parfois obligé de creuser, surtout chez des sujets âgés, à près de trois centimètres pour atteindre l'antre. ».

Voici quelle serait la *position de l'antre par rapport aux points de repère* : « L'antre, situé d'abord chez les fœtus à terme, audessus et un peu en arrière de la voie d'entrée du conduit audi-

1. Voir précédemment l'analyse de la description de Chipault.
2. Voir sur ce point nos analyses de Laffite-Dupont, Bellin et Mouret.
3. Voir notre analyse précédente du travail de Delobel (Iconographie topographique de l'oreille moyenne du nouveau-né), Brühl (Anatomische Besonderheiten des kindlichen Gehörorgane. *Archiv f. Kinderheilkunde*, vol. XXXV), Millet analysé plus loin.

tif osseux, se déplace au fur et à mesure des progrès de l'âge, de haut en bas et d'avant en arrière, s'abaissant et s'éloignant de plus en plus du sommet de cette voûte. La courbe décrite par ces positions successives atteint l'horizontale menée par l'épine de Henle, vers dix ans environ. A partir de ce moment, le centre de l'antre ne s'abaisse plus, mais s'éloigne horizontalement en arrière, jusqu'à une distance maximum d'environ 7 millimètres qu'il atteint dès l'adolescence. »

Il y aurait assez souvent une *grosse cellule juxta-antrale* qui simulerait l'antre à première vue, mais son abouchement avec les espaces voisins se ferait par un conduit situé en bas et non en haut comme le véritable aditus. Lenoir donne sur ce dernier les renseignements suivants :

« L'*aditus* est un canal qui, chez l'adulte, a 3 à 5 millimètres de long sur 3 millimètres de haut et 3 à 4 millimètres de profondeur. Sur nos figures on le voit tantôt en coupe, tantôt enfilé par un stylet, et on se rend compte ainsi que sa direction et sa forme dépendent de l'âge du sujet et varient avec la position de l'antre. Toujours l'aditus débouche à la partie profonde de la paroi antérieure. Mais, chez le nouveau-né, on le voit sur la partie moyenne de cette paroi et là s'ouvre un canal rectiligne, oblique en bas, en avant et en dedans ; le stylet rectiligne y pénètre sans coup férir et va tout droit enfiler, à l'autre bout de la caisse, l'orifice de la trompe d'Eustache [1]. A mesure que l'antre descend davantage en arrière du conduit c'est plus haut, sur la paroi antérieure, qu'il faut chercher l'aditus ; à partir de là, le canal qui continue à aboutir dans l'attique, c'est-à-dire au-dessus du cercle tympanique, n'est plus descendant, est même d'abord un peu ascendant, pour s'incurver légèrement en une concavité inféro-interne. Aussi chez l'adulte ne peut-il être cathétérisé directement par un instrument rectiligne de quelque largeur. »

Sur la voûte de la paroi interne de l'aditus s'ouvriraient un plus ou moins grand nombre de petites cellules. Son seuil reposerait sur la portion horizontale de l'aqueduc de Fallope ; sur sa paroi interne ferait saillie le canal demi-circulaire horizontal. « Sa paroi supérieure est formée par le *tegmen tympani*, lamelle toujours très mince, souvent déhiscente [2] perforée par les branches des vaisseaux méningés ; on y voit des vestiges de la suture pétro-squameuse interne. »

1. Voir notre analyse de Tillaux.
2. Consulter à ce propos les indications bibliographiques annexées aux paragraphes correspondants de nos analyses de Sappey, Tillaux, Testut, Poirier, Guibé.

Enfin Lenoir s'est efforcé de situer exactement la *position du sinus latéral.*

« Il est peu de chirurgiens qui n'aient vu ouvrir le sinus latéral. Le fait en lui-même ne présente pas beaucoup de gravité, l'hémorragie s'arrêtant par le tamponnement ; mais la plaie inondée de sang ou bourrée de gaze iodoformée ne se prête plus à la recherche de l'antre.

« Existe-t-il souvent une disposition anatomique d'où il résulte que le chirurgien ouvre fatalement le sinus en cherchant l'antre ?

« Hesseler rapporte quatre cas de carie de l'oreille moyenne avec présentation du sinus en avant de l'antre mastoïdien. Pauzat, dans 30 °/₀ des cas, constate qu'on pourrait blesser le sinus en « pénétrant profondément dans l'antre ».

« Pour Hartmann, sur 100 préparations la trépanation n'aurait atteint que deux fois le sinus latéral.

« M. Ricard, dans son mémoire, si exact au point de vue anatomique, dit n'avoir trouvé ce danger qu'une seule fois sur ses préparations, et encore nous a-t-il semblé que s'il avait rencontré le cas sur le vivant, il eût pu, en portant en arrière le ciseau, en dédolant, passer dans les 12 millimètres qui, dans sa pièce, séparent la paroi postérieure du conduit de la gouttière du sinus.

« Nous savons que M. Duplay rapporte un cas de Politzer où le sinus était tellement bombé en avant et en dehors qu'il séparait complètement la partie inférieure de la mastoïde de sa partie supérieure ; mais Broca cite sa statistique de 143 opérations sans ouverture du sinus !

« La hantise de ce danger opératoire a fait chercher à déterminer à l'avance la position du sinus. Ballance place le coude du sinus à un pouce en arrière et un quart de pouce au-dessus du centre du méat. Chipault dit : « Le sinus latéral dans sa portion postérieure ou horizontale correspond au tiers postérieur d'une ligne unissant l'inion au tubercule rétro-orbitaire. » M. Ricard écrit : « La moitié postérieure de l'apophyse mastoïde est dangereuse à cause de son voisinage avec le sinus latéral, mais le danger diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la base pour se rapprocher du sommet de l'apophyse[1]. »

1. Voir sur ces points notre analyse de la thèse d'Aka, voir aussi le paragraphe correspondant de notre analyse de Poirier. Nous ferons remarquer que ni les indications de Lenoir et des différents auteurs qu'il cite, ni le criterium anthropologique de Kőrner (voir plus loin notre analyse de Garnault qui le contredit) ni même le rapport en général très vrai que Politzer a établi entre la situation superficielle du sinus et les apophyses scléreuses ne donnent des renseignements infaillibles, les lésions morbides pouvant changer tout cela comme Mourret l'a fait remarquer.

h) **Thèse de Millet.** — Dans sa thèse sur l'*apophyse mastoïde de l'enfant* (Paris, 1900), un élève de Broca, *Millet*, donne des renseignements intéressants sur la *soudure de l'écaille* avec l'os *tympanal* et le *rocher*[1] au moment de la naissance. L'union entre celle-ci et la portion pétreuse du temporal « est déjà suffisamment intime au moment de la naissance pour qu'il soit difficile de séparer les deux os sans fracture. Il est cependent possible quelquefois de les désunir beaucoup plus tard, comme cela nous est arrivé sur des temporaux de 1 à 2 mois. Lorsqu'on effectue cette séparation, l'oreille moyenne nous apparaît tout entière ; l'écaille, vis-à-vis des trois portions qui la constituent, caisse, aditus et antre, joue en quelque sorte le rôle d'un couvercle. » Voici quelles seraient les parties du conduit relevant soit de l'écaille, soit de l'os tympanal[2]. « En réalité, l'écaille forme les parois supérieure et postérieure de celui-ci ; l'os tympanal, l'antérieure et l'inférieure. Ce dernier contribue en outre à le régulariser et à lui donner sa forme arrondie en venant mourir sur ses parois supérieure et postérieure qui sont sensiblement rectilignes et qu'il revêt en partie. Le développement de ces deux os est d'ailleurs simultané[3]. On sait qu'après la naissance l'os tympanal se développe par accroissement de sa circonférence externe et que de ses deux branches, antérieure et postérieure, naissent deux tubercules qui marchent au devant l'un de l'autre[4], puis se réunissent en décrivant au-dessous d'eux une large ouverture qui répond à la paroi inférieure du conduit. En général, vers trois ans, quelquefois plus tard, ce trou se comble. Mais durant ce laps de temps la paroi de l'oreille, située au niveau de la fosse cérébrale moyenne, s'est infléchie pour constituer la face supérieure du conduit tandis que la paroi inférieure se formait par inflexion de la table externe de la région mastoïdienne. » Millet a fait une bonne étude de l'antre. Il rappelle que dès la naissance ce diverticule de la caisse (Sappey) a une importance considérable. « C'est une cavité constante, revêtant dès cet âge, sur une coupe horizontale, une forme triangulaire à base antérieure et présentant toujours des dimensions sensiblement égales, qui

1. Chez le porc ces os ne sont réunis que par une amphiarthrose facile à luxer (voir notre chapitre d'anatomie comparée).

2. Nous avons constaté chez différents mammifères que le rôle de l'os tympanal par exemple, à ce point de vue, était très variable. Voir notre chapitre d'anatomie comparée.

3. Voir pour le tympanal la thèse de Rozier analysée précédemment.

4. Consulter, sur ce sujet, Zuckerkandl (Traité des maladies des oreilles de Schwartze, vol. I. Anatomie macroscopique) et Politzer (Traité des mal. de l'oreille, 1908).

diffèrent assez peu de celles qu'il atteindra chez l'adulte. Il apparaît comme un diverticule qui semble prolonger en haut et en arrière la caisse avec laquelle il communique par un orifice volumineux. Il est toujours situé sur un plan plus élevé que la caisse et la domine. Son plancher correspond assez exactement à une ligne horizontale passant un peu au-dessus du bord supérieur de l'orifice tympanal. En avant ce plancher se coude à angle droit et se porte en bas, puis en bas et en arrière. Cet angle arrondi, formé de tissu compact dans lequel passe le canal du facial, marque à ce niveau l'orifice de l'aditus.

« Ce plancher de l'antre, légèrement excavé, repose sur une masse de tissu spongieux. Une coupe horizontale montre que cette masse osseuse est comprise entre les deux tables du rocher qui, primitivement adossées au niveau de la suture occipito-mastoïdienne, s'écartent l'une de l'autre pour se diriger, la première, en dehors et en avant, et venir s'unir à l'écaille au niveau de la suture pétro-squameuse, la seconde en avant et en dedans pour constituer la face postérieure du rocher.

« La paroi supérieure de l'antre se confond avec celle de l'aditus et de la caisse ; mais elle est d'ordinaire, à ce niveau, un peu plus épaisse. Elle est constituée par une lame osseuse formée par l'adossement et par l'union des deux lames qui appartiennent l'une à l'écaille, l'autre à la portion pétrée. A sa partie externe, cette paroi supérieure de l'antre répond à l'écartement des deux tables de l'écaille primitivement occupé par du tissu spongieux. A la naissance, ce tissu commence déjà à disparaître et à se résorber. On le trouve creusé de petites cavités mais distinctes, premières cellules qui apparaissent au voisinage de l'antre ; souvent même il a complètement disparu, l'espace entre les deux tables de l'os est libre et communique avec l'antre dont il semble faire partie.

« Sa paroi externe appartient à l'écaille.

« Sa paroi postéro-interne répond à une couche de tissu spongieux très épaisse atteignant 4 à 5 millimètres et qui le sépare du sinus latéral[1].

« A sa partie antérieure se trouve l'ouverture de l'aditus. Mais, à proprement parler, *l'aditus à cette époque n'existe pas*, l'antre semble se prolonger directement avec la caisse dans laquelle il s'ouvre à plein canal. C'est à peine si l'on trouve à ce niveau un léger étranglement produit par le brusque change-

1. Parfois (Bellin, Mouret, etc.) il existe de véritables cellules occipitales.

ment de direction de ces deux cavités, la caisse se portant directement en haut, tandis que l'antre se porte en avant ; il en résulte un coude placé au point d'union du plancher de l'antre et de la face postérieure de la caisse et que soulève le canal du facial. »

L'auteur fait remarquer que la *suture pétro-squameuse*, au niveau de la fosse cérébrale, passe, à la naissance, exactement au-dessus de l'antre, de l'aditus et de la caisse. Plus tard, à 9 ans par exemple, elle est déplacée de façon à correspondre par son *reculement* en dehors au tiers interne, quelquefois à la moitié du conduit osseux.

Millet a précisé minutieusement la *situation du sinus latéral avec l'antre* et *la mastoïde*; elle diffère assez notablement chez l'enfant et l'adulte. Primitivement superficielle, la cavité antrale, par suite du développement du crâne, deviendrait, comme on le sait, de plus en plus profonde à mesure qu'on avance en âge [1].

Chez l'enfant l'antre est placé, dit l'auteur, entre deux plans osseux, un externe mince (écaille du temporal), un interne beaucoup plus épais. Le bord antérieur du sinus latéral correspondrait extérieurement à une ligne oblique de haut en bas et d'arrière en avant, commençant en haut, un peu en arrière de la suture, pétro-squameuse, et passant à 5 millimètres environ en arrière de la partie supérieure de l'orifice tympanal.

L'écrivain, par une série de coupes, a étudié très exactement les changements anatomiques qu'amène progressivement le développement de l'apophyse mastoïde à peine marquée à la naissance. Il montre que la direction du conduit auditif externe, oblique chez le très jeune enfant, de haut en bas et d'arrière en avant, arrive à être presque perpendiculaire à la face externe du crâne. Il utilise les intéressantes recherches de Chipault (*Chirurgie du système nerveux*, p. 491) pour étudier la paroi postéro-supérieure du conduit qui constitue un point de repère chirurgical très important.

L'apophyse mastoïde, presque absente aux premiers jours de l'extra-utérine [2], plus appréciable vers le 6e mois après la naissance, se préciserait assez bien au bout de la première année chez la majorité des sujets. Elle résulterait : « 1° de l'élargissement du diamètre transverse de la fosse cérébrale moyenne et, par suite, du développement et de l'abaissement progressif des deux tables de l'oreille dont l'écartement répond primitivement à la paroi supé-

1. Voir, sur ce point, notre précédente analyse de Lenoir.
2. Voir sur l'évolution de cette apophyse chez les vertébrés, l'analyse de la communication de Gellé que nous donnons plus loin à notre chapitre d'anatomie comparée.

rieure de l'antre et qui, en s'abaissant, vient se placer à sa partie externe ; 2° de l'accroissement du diamètre transverse de la fosse cérébrelleuse et par suite de la face postérieure du rocher, ayant pour résultat de reporter en avant et en dehors la région mastoïdienne ; 3° d'un écartement progressif des deux tables de l'écaille et du rocher » (voir fig. 40, 41, 42, 43, 44).

Formée de deux portions, l'une écailleuse, antérieure, supérieure et externe par rapport à l'antre, l'autre pétreuse, inférieure, postérieure, par rapport à cette même cavité, la saillie mastoïdienne contiendrait, comme l'ont montré depuis longtemps Schwartze et Eysel[1], des cellules écailleuses et des cellules pétreuses car il ne serait point vrai de les appeler exclusivement pétreuses, comme l'a fait Ricard (*Gazette des hôpitaux*, février 1889), ou même d'appeler pétreux l'antre mastoïdien comme Poirier (*Anatomie médico-chirurgicale*, p. 285).

i) **Thèse de Coudert.** — Dans ce travail sur l'*anatomie et la pathologie de la veine émissaire mastoïdienne*, Paris, 1900, l'écrivain a bien étudié le *canal mastoïdien*[2]. « Etendu de la gouttière osseuse du sinus transverse à la face postéro-externe de la mastoïde il se dirige obliquement de dedans en dehors. Ses dimensions sont des plus variables. Selon l'épaisseur de la partie postérieure de la mastoïde, selon les rapports de ses orifices interne et externe, la longueur du canal est extrêmement changeante. Parfois c'est un simple orifice ; plus souvent c'est un canal long de un à trois centimètres. Même diversité pour le calibre qui est en général égal à celui d'une plume de pigeon, plutôt plus petit que plus gros[3].

« C'est dans la gouttière du sinus transverse, situé dans la fosse cérébelleuse, à l'union de la face interne de l'apophyse mastoïde et de la face postérieure du rocher, que s'ouvre le canal mastoïdien. Cet *orifice interne* est situé à 3 centimètres environ du trou déchiré postérieur, tantôt à la partie médiane de la gouttière, tantôt en arrière, plus rarement en avant.

1. *Arch. f. Ohr.*, 1873. La cloison qu'ils décrivent disparaît du reste à mesure que l'on avance en âge.

2. Voir plus haut ce qu'en dit Ricard, consulter aussi l'analyse que nous donnons du travail de Barbarin.

3. Naturellement quand le sinus latéral manque comme dans les cas de Shambaugh (*Arch. int. de lar.*, 1909, vol. XXVII, p. 942) et de Wolff (*C. R. soc. otol. de Berlin*, 1908) la circulation primitive de l'encéphale est conservée et les anastomoses avec le domaine de la jugulaire externe sont naturellement beaucoup plus volumineuses que d'habitude.

« La projection de l'orifice interne sur la face externe de la mastoïde correspond naturellement à celle du sinus transverse. »

L'auteur a fixé avec beaucoup de soin la situation de l'orifice externe qui siégerait sur le bord postérieur de l'apophyse, à la hauteur de l'échancrure mastoïdienne des auteurs allemands et un peu au-dessus de celle-ci.

« Il se trouve le plus souvent au niveau de la moitié de la hauteur verticale de l'apophyse mastoïde, à peu près au même niveau que le conduit auditif externe et à deux bons travers de doigt en arrière. Il est en moyenne à 3 cm. 1/2 de l'épine de Henle, à 2 ou 3 centimètres de la pointe de la mastoïde, à 5 millimètres en dessous de l'horizontale correspondant à la linea temporalis, prolongement de la racine postérieure de l'apophyse zygomatique, à 1 ou 15 millimètres de la suture occipito-mastoïdienne. Mais encore ici les variations sont multiples. Très souvent l'orifice est plus haut ou plus bas que le point indiqué, très souvent il est plus postérieur. C'est ainsi que fréquemment (près de la moitié des cas) il est à l'union de l'occipital et du temporal [1] creusés chacun à ce niveau en une demi-gouttière. Enfin, à côté de l'orifice principal, il n'est pas rare de voir un ou deux orifices accessoires dus à une bifurcation du canal. »

Coudert indique ainsi la direction et le dédoublement fréquent de ce conduit.

« Oblique d'avant en arrière et de dedans en dehors, le canal mastoïdien a un trajet tantôt rectiligne, tantôt sinueux [2]. Parfois il est double à son origine, plus souvent il se bifurque au voisinage de l'orifice externe; de sa branche principale se détache un rameau secondaire séparé en général par une mince lamelle de la périphérie, et qui débouche soit immédiatement à côté du principal, soit plus en dedans, soit un centimètre plus haut. Dans certains cas, le canal principal se bifurque ou c'est le rameau secondaire de bifurcation qui se divise à son tour. »

Il rappelle que le canal mastoïdien n'est séparé de la fosse cérébelleuse que par une mince cloison osseuse. Dans quelques cas il y aurait contact direct quand le canal en question débouche plus en avant ou quand le sinus latéral est plus superficiel, ou bien encore lorsque l'apophyse est très pneumatique.

1. Suivant Hansberg (*Zeits. f. Ohr.*, 1893, vol. XXV, p. 19), cet orifice serait situé à 2 ou 3 centimètres de la partie horizontale de la suture pariéto-mastoïdienne ou en plein dans la suture occipito-mastoïdienne, ou au niveau de la suture lambdoïde.

2. Consulter à ce propos Henle (Anatomie), Bezold (*Monatsch. f. Ohr.*, 1874. Perforation des Wartzenforsatzes vom anatomischem Standpunkte).

Si les cellules mastoïdiennes s'étendent plus que de coutume en arrière, la veine se met avec elles en contact direct, d'où la possibilité de troubles morbides fort graves [1]. Plus marqué chez l'enfant que chez l'adulte, le canal mastoïdien est en somme assez variable suivant les individus. Il peut être situé très haut ou très bas, être en avant ou en arrière de la rainure digastrique. Son orifice externe a été retrouvé à l'occipital ou même à la base du crâne. Parfois il ferait absolument défaut, enfin il pourrait exister des *canaux mastoïdiens accessoires* [2]. Il en est un qu'on rencontrerait assez souvent en haut et parallèlement au canal principal. Il naîtrait au moment où le sinus latéral, d'horizontal qu'il était, devient descendant. C'est lui qui donne passage au rameau veineux décrit par Labbé.

Le *calibre* du canal mastoïdien serait très différent suivant les cas mais, en général, il égalerait celui d'une plume de pigeon. Parfois il atteindrait une grosseur énorme et deviendrait le débouché principal de la circulation intra-cranienne [3].

L'écrivain fait remarquer que la veine émissaire mastoïdienne offre naturellement les mêmes dispositions que son canal de réception ; ce qui a été dit de l'un est valable pour l'autre. C'est ainsi qu'elle peut être simple ou bifurquée, qu'elle peut avoir des veines mastoïdiennes accessoires, etc. « Quand elle est simple, elle vient, dit-il, se terminer d'habitude dans la veine occipitale ; mais elle aurait plus souvent une disposition ramifiée en étoile et ses rameaux viendraient se jeter dans les veines principales de la région. Or celles-ci sont superficielles ou profondes. Parmi les premières, il faut citer les veines occipitale superficielle et auriculaire. La veine occipitale superficielle, signalée par Bourgery et Jacob, est inconstante. Née de la partie postérieure du cuir chevelu, elle est accidentée, flexueuse et communique souvent avec le sinus latéral par un rameau de la veine émissaire mastoïdienne qui vient s'anastomoser avec elle. La veine auriculaire reçoit les veinules d'une partie du pavillon de l'apophyse mastoïde, etc. et se jette grossie de la veine stylo-mastoïdienne dans la veine jugulaire externe. »

Les veines profondes de la région sont, comme on le sait, situées sous la masse musculaire du splénius et du sterno-mas-

1. Barbarin n'est pas de cet avis, il croit que le canal est trop postérieur d'habitude pour avoir une grande importance médico-chirurgicale.

2. Pour toutes ces anomalies consulter l'excellent travail de Streit (*Arch. f. Ohrenheilk.*, vol. LVIII, 1903).

3. Sur un crâne de la collection académique de Göttinguen, le trou mastoïdien externe admettait le petit doigt.

toïdien. Ce sont les veines mastoïdiennes accompagnées des veines occipitales profondes qui aboutissent au confluent occipito-vertébral. Unique ou double, la veine occipitale, satellite de l'artère du même nom, aboutit, après s'être anastomosée en général avec une veine sortie du diploé de l'apophyse, à la jugulaire externe par un tronc qui souvent lui est commun avec la veine auriculaire. Il y a aussi des dispositions plus compliquées. Nous rappellerons à ce propos que le lecteur pourra trouver dans la thèse de Launay[1], sur ce qu'il appelle la *veine carotide*, des renseignements curieux, mais qui en somme n'intéressent que secondairement l'auriste.

j) **Article de Barbarin.** — Dans la *Gazette des hôpitaux* (17 janvier 1903), Barbarin s'est étendu assez longuement sur les *artères* que l'on est exposé à rencontrer dans la région mastoïdienne. Elles seraient fournies presque exclusivement par l'auriculaire postérieure. « Celle-ci se divise en deux branches. L'une dirigée immédiatement en arrière passe sous le muscle sterno-cléido-mastoïdien, près de son insertion ; c'est la branche profonde que nous retrouverons tout à l'heure. L'autre, superficielle, gagne le sillon rétro-auriculaire. La branche superficielle ou auriculaire se bifurque en un rameau volumineux pour le pavillon et un rameau mastoïdien qui d'abord dirigé en arrière passe sous le muscle auriculaire postérieur en lui abandonnant des branches et remonte ensuite presque verticalement pour aller s'anastomoser à la limite supérieure de la région avec une division de la temporale superficielle.

« La branche profonde ou mastoïdienne passe sous le muscle sterno-mastoïdien, longe le bord postérieur de la mastoïde et vient, à la partie inférieure de la suture pétro-occipitale, se diviser en deux branches terminales ; l'une va se distribuer à la région occipitale et s'anastomoser avec les ramuscules de l'artère de même nom ; l'autre, ascendante, suit la suture pétro-occipitale, donne une artère mastoïdienne qui passe par le trou mastoïdien pour gagner la gouttière du sinus latéral où nous la reverrons, et vient enfin se terminer au bord supérieur de l'écaille du temporal.

« Durant son trajet, *avant sa bifurcation*, la branche profonde donne un certain nombre de collatérales. L'une, très longue et

1. Thèse de Paris, février 1896. L'auteur insiste sur la disposition primitive de la circulation de la tête et du cou et montre que certaines de ses particularités persistent chez quelques individus.

très grêle, monte sur le bord antérieur de l'apophyse et vient chez l'enfant, vers la partie moyenne de la suture mastoïdo-squameuse, se diviser en deux rameaux, ascendant et descendant, qui suivent la suture et donnent un grand nombre de ramuscules perforants pour l'antre et pour les cellules mastoïdiennes. (Nous n'avons pas retrouvé de rameaux perforants chez l'adulte). Une seconde, collatérale, plus considérable, contourne le sommet de l'apophyse et se dirige horizontalement en dedans. C'est l'artère stylo-mastoïdienne qui naît souvent du tronc même de l'auriculaire postérieure.

« Plusieurs autres rameaux enfin se distribuent à la face externe du temporal. L'un d'eux, à la partie supérieure de la région mastoïdienne, traverse d'arrière en avant la face externe de l'écaille pour venir s'anastomoser avec la branche postérieure de la temporale superficielle. » Comme conclusion, l'auteur fait ressortir combien sont nombreuses les anastomoses de l'auriculaire et de la temporale.

Barbarin donne les renseignements suivants sur les grandes *veines mastoïdiennes* qui constituent, comme on le sait actuellement, une voie de dérivation assez importante de la circulation des sinus vers la circulation exocrânienne. « On décrit d'ordinaire une veine émissaire mastoïdienne, qui sortirait du crâne par un orifice creusé, d'après Schwartze, vers la partie moyenne de l'apophyse, sur une ligne horizontale passant par le conduit auditif. Après examen de 150 crânes, nous sommes arrivé à une tout autre conclusion, conclusion rationnelle d'ailleurs ; le trou mastoïdien correspond rarement au milieu de la mastoïde, ordinairement épaisse et celluleuse en ce point. Il se trouve placé plus en arrière au niveau de cette portion de l'os qui correspond en dedans au sinus et qui le plus souvent est réduite à une lame mince. Quelquefois enfin, l'orifice mastoïdien occupe la suture pétro-occipitale. Cette conclusion est importante, car elle combat l'opinion d'auteurs qui prétendent que, traversant les cellules mastoïdiennes, l'émissaire sera souvent envahie par le processus inflammatoire et deviendra le siège d'une phlébite qui, par propagation, gagnera le sinus. En réalité, la veine mastoïdienne est presque toujours en dehors de la zône des cellules, zône dangereuse.

« Le trou mastoïdien qui lui donne passage peut être considérable et présenter le volume d'une plume d'oie ; il peut aussi être à peine visible. Il existe entre ces deux extrêmes tous les intermédiaires. La direction est également variable. Souvent perpendiculaire au plan osseux, il peut être taillé en biseau et

dans ce cas être dirigé obliquement d'arrière en avant et de dehors en dedans. Le canal ainsi formé aurait, dit Coudert (Thèse de Paris, 1900), 2 à 3 centimètres de longueur. Enfin, il arrive fréquemment qu'à côté du conduit principal ou tronc un ou plusieurs conduits accessoires puisse se brancher ou non sur le conduit principal. Le plus souvent ils sont indépendants et plus ou moins éloignés du trou mastoïdien. Une de ces veines aurait une situation fixe, d'après Coudert, et naîtrait du sinus au niveau de son coude; son diamètre serait en rapport inverse avec celui de l'émissaire mastoïdienne.

« Le trajet de ces veines dans l'intérieur du rocher est très oblique et par transparence, après injection, on les voit ramper sous la table interne de l'os avant de perforer la table externe pour gagner l'extérieur. »

Sur la direction et les anastomoses de ces veines émissaires, l'écrivain s'en tient aux données de la thèse de Launay (Paris, 1896). Il rappelle que, d'après Walther [1], « la veine mastoïdienne, ordinairement assez grêle, unit directement la jugulaire postérieure au sinus latéral ». Mais ceci ne serait pas constant, et Barbarin aurait chez un sujet adulte trouvé une disposition inverse. Il y avait formation d'un plexus intimement accolé à la partie postérieure de la mastoïde et d'où partaient deux troncs descendants verticaux qui se réunissaient en formant une ampoule au niveau de l'arc postérieur de l'atlas; il naissait de l'ampoule deux branches dont l'une pénétrait dans le trou de l'apophyse transverse de l'atlas, l'autre se jetait dans la jugulaire postérieure. Il y avait aussi une anastomose avec la jugulaire externe au niveau de l'émergence de la faciale postérieure. La veine jugulaire interne, très peu volumineuse, ne recevait donc que peu de sang du sinus latéral [2].

L'injection des *lymphatiques mastoïdien* au bleu de Gerota aurait fait constater la présence de deux petits ganglions situés sous l'aponévrose épicrânienne, et qui présentaient la disposition décrite par Poirier.

En outre des renseignements qu'il a fourni sur les vaisseaux mastoïdiens, Barbarin a donné dans son article de la *Gazette des hôpitaux* le résultat de recherches intéressantes sur la *structure de l'apophyse mastoïde*. Ainsi, parlant de la suture pétro-

1. Les veines du rachis.

2. Comme nous l'avons rapporté dans une note annexée à notre analyse de la thèse de Coudert, le sinus latéral peut manquer tout à fait.

squaneuse [1], il dit que sur 100 crânes examinés par lui 20 fois elle manquait totalement, 60 fois elle occupait le lieu indiqué par les classiques, et dans 20 cas enfin elle suivait le bord postérieur de l'apophyse à 2 millimètres en avant. Suivant cet observateur l'écaille [2] aurait dans la formation de l'apophyse un rôle beaucoup plus important que celui qu'on lui a concédé jusqu'ici. Chez l'enfant en bas âge, la suture serait située beaucoup plus haut ; elle aboutirait en avant, non plus, comme chez l'adulte, bien au-dessous du conduit auditif, mais sur le bord postérieur de ce canal, à égale distance des bords supérieur et inférieur. A mesure qu'on avance en âge, jusqu'au complet développement de l'apophyse, « cette limite s'abaisse, de sorte que si chez l'adulte le bord postérieur du conduit osseux est formé par l'écaille renforcée dans sa moitié inférieure et interne par l'os tympanal, chez l'enfant, jusqu'à 3 ans, la suture mastoïdo-squameuse se terminant en avant dans le conduit auditif, le rocher entre pour une partie notable dans sa formation. » Le conduit serait formé en effet en avant, en bas et en arrière par l'os tympanal, en haut par la portion écailleuse du temporal. Comme le fait remarquer Millet, tandis qu'en avant la portion tympanale se soude à l'écaille, en arrière, il reste entre ces deux os un espace qui est comblé par le développement progressif des parties.

La structure de l'apophyse serait non seulement très variable, mais encore ces différences architecturales pourraient se montrer de bonne heure. Ainsi chez certains sujets la pneumatisation serait très précoce (6 mois dans le cas de Millet, 7 mois dans le cas de Lermoyez, où il y eut mastoïdite de Bezold). Or, le mode de conformation de l'apophyse ne se révélerait nullement par l'aspect extérieur. D'autre part, comme le montre Ricard, les différents types admis par Zuckerkandl peuvent être concomitants dans des points différents de l'apophyse, de telle sorte que la division de Zuckerkandl semblerait assez factice, certaines mastoïdes étant en partie pneumatiques et en partie scléreuses. En adoptant cette classification, commode néanmoins [3], Barbarin, sur 90 apophyses d'adultes a trouvé 27 mastoïdes à type nettement pneumatique, 24 mastoïdes nettement scléreuses, 39 types intermédiaires. L'auteur rappelle à propos de la communication des cellules

1. Voir dans une précédente analyse ce que dit Millet sur ce sujet dans sa thèse.

2. Nous avons précédemment rappelé que chez les différents mammifères le rôle que joue l'os tympanal, l'écaille et le rocher dans la constitution du squelette de l'oreille est assez variable.

3. Elle se justifie, du reste souvent, par la nature des faits.

avec l'antre qu'elles communiquent comme les rayons avec le centre d'une sphère[1]. L'excellent travail de Schwartze et Eysel avait déjà du reste parfaitement fixé les idées à cet égard (voir *Arch. f. Ohrenheilk.*, 1873). Ricard, dit l'auteur, a voulu situer ces cellules dites mastoïdiennes dans le rocher, opinion que Poirier avait déjà trouvé excessive. Il vaudrait mieux comme Schwartze et Eysel admettre deux groupes : cellules écailleuses et pétreuses, séparées par une cloison que l'écrivain a pu constater dans d'assez nombreux cas ; « chez certains animaux elle existerait avec une netteté parfaite ». Cette cloison ne serait pas du reste hermétique et il existerait de nombreux pertuis de passage. Le groupe pétreux serait postéro-inférieur, le groupe squameux antéro-supérieur. Rappelant les recherches de Lenoir (*Revue de chirurgie*, 1901), Barbarin dit aussi avoir rencontré en dehors de l'antre une grosse cellule qui ne présentait d'orifice qu'à sa partie interne et que Lenoir appelle « aditus externus ».

k) **Article de Kirmisson.** — L'auteur (*Concours médical*, 1903) a insisté sur les *variations de profondeur* de l'antre mastoïdien.

L'opinion des auteurs, dit-il, varie sur la profondeur de l'antre. Gruber et Politzer donnent 15 mm., Buck 3/4 de pouce, Schwartze 25 mm. et Broca 29 mm. ; l'opinion la plus répandue admet 8 à 10 mm., cela dépend du point de la surface d'où on faisait partir la mesure.

Pour résoudre ce problème, il a sectionné une série de trente temporaux sur une ligne verticale passant par la limite postérieure du triangle d'élection. D'après ses mensurations, il résulte :

1° Que les plus grandes variations se rencontrent au point de vue de la largeur du méat osseux ; 2° que la profondeur de l'antre est toujours moindre que la paroi postéro-supérieure du conduit; 3° que la profondeur de l'antre dépasse rarement 15 mm.

« Les conclusions à tirer au point de vue chirurgical seraient les suivantes :

« 1° Dans les interventions l'antre doit être abordé au point le plus rapproché de la corticale, c'est-à-dire dans le petit espace triangulaire situé juste derrière l'épine de Henle ;

« 2° Le point d'attaque est un guide sûr pour la situation de l'antre et la profondeur, qu'on ne doit pas dépasser;

« 3° La profondeur de l'antre étant inférieure à la longueur

1. Testut dit avec raison que cette disposition n'est pas constante.

de la paroi postéro-supérieure du conduit, une intervention peut donc aller jusqu'à 12 mm., mais jamais au delà de 15 mm. »

l) **Travaux de Moure.** — Comme Ricard et bien d'autres actuellement, Moure ne pense pas que les rapports constatés sur des rochers normaux soient valables à l'état pathologique. Ainsi, l'antre souvent si diminué de volume qu'il en devient comme méconnaissable ne serait pas toujours chez les vieux otorrhéiques à apophyse éburnée, à sa place normale[1]. D'autres fois, c'est le sinus latéral qui se creuse dans l'apophyse qui n'existe pour ainsi dire plus (voir Société française d'otologie, 1896).

Moure a insisté, depuis, à nouveau sur ces réserves à propos des cellules aberrantes qu'il a été le premier à signaler à l'attention du public médical (voir sa communication de 1901, en collaboration avec Lafarelle[2]). Suivant lui[3] la clinique bien plus que l'anatomie serait intéressée dans les faits de ce genre, car si à l'état normal certains groupes d'espaces aréolaires peuvent être séparées des cellules mastoïdiennes par des cloisons osseuses très nettes et parfois assez épaisses, à l'état morbide les fongosités et le pus ont facilement raison de ces obstacles naturels. Les cellules diverticulaires vraies seraient très fréquentes mais il n'en serait pas de même des cellules justifiant entièrement la dénomination d'aberrantes[4].

La plupart des cellules éloignées du groupe mastoïdien classique siégeraient soit en arrière vers la cavité crânienne ou sinusienne, soit en bas vers la région occipitale ou cérébelleuse, à la surface ou à la profondeur de la mastoïde, bien loin du point central.

Cependant cet auteur a trouvé des cellules vraiment aberrantes dans la pyramide pétreuse, en dedans des cellules mastoïdiennes normales, dans la cloison osseuse qui sépare ces cellules du cervelet. Autrement dit, après avoir réséqué toutes les parties qui paraissaient malades autour de l'antre, il lui est arrivé en creu-

1. Suivant Leidler et Schüller (*Arch. f. Ohrenheilkunde*, 1910, vol. LXXXII), les rayons de Röntgen fourniraient sur le vivant de très utiles données sur la situation de l'antre et du sinus latéral, sur la disposition des cellules mastoïdiennes. On observerait à ce propos de grandes variétés individuelles.

2. Lermoyez, Stanculeanu et Depoutre (voir plus loin l'analyse de leur travail), Toubert et quelques autres firent bientôt connaître des faits analogues.

3. *Revue de laryngologie*, 1904, p. 375, t. I.

4. Cellules séparées des cellules mastoïdiennes typiques par du tissu osseux sain et compact.

sant en dedans une couche plus ou moins éburnée ayant de 3 à 8 mm. d'épaisseur « de trouver une cellule mastoïdienne en forme de cuvette, pouvant admettre une petite graine de groseille qui était généralement remplie de pus et de fongosités. Le fond était parfaitement net et éburné et une fois écouvillonné au chlorure de zinc, je pouvais bien m'assurer que c'était l'extrême limite des cellules mastoïdiennes ». Ces cellules mastoïdiennes vraiment aberrantes, séparées par du tissu osseux en apparence sain des cellules mastoïdiennes centrales, seraient par cela même très faciles à méconnaître et exposeraient à des récidives.

Dans son *Guide des maladies de la gorge, de l'oreille*, etc. en collaboration avec Brindel, p. 486, Moure s'exprime ainsi sur l'importance véritable de l'antre et sur les cellules mastoïdiennes accessoires. « Théoriquement, disent les deux auteurs, l'intérieur de l'apophyse mastoïde se compose d'une grande cellule ou antre faisant suite immédiatement au canal tympano-mastoïdien, autour de laquelle viennent se ranger des cellules plus petites. Ces dernières séparées par des travées osseuses, communiquent toutes avec l'antre et comme lui sont revêtues d'une muqueuse qui est le prolongement de celle de la caisse.

« Malheureusement les exceptions sont plus nombreuses que la règle, et en pratique la disposition ci-dessus se rencontre très rarement. D'après plus de 800 apophyses que nous avons ouvertes pour des suppurations aiguës ou chroniques nous avons pu nous convaincre des faits suivants :

« Certaines mastoïdes, en particulier chez les anciens otorrhériques, ne possèdent qu'un tout petit antre et pas du tout de cellules accessoires ; elles sont dites éburnées.

« D'autres offrent le type normal décrit plus haut ; elles sont plutôt rares.

« D'autres ont un antre de grandeur moyenne, mais les cellules qui l'entourent, au lieu d'être disposées circulairement, forment des groupes à siège variable dont l'importance est capitale[1] dès qu'il y a inflammation suppurative de l'apophyse et qui peuvent se ramener à six types principaux.

« Il y a un *groupe antérieur* qui donne lieu aux mastoïdites ayant de la tendance à s'ouvrir dans le conduit ; un groupe *externe* qui se trouve sous la corticale externe et en diminue la résistance ; un groupe *inférieur* dont la suppuration amène

1. C'est ce qu'ont fait ressortir aussi Sebileau, Lombard et quelques autres au cours de ces dernières années.

l'évidement de la pointe et, quelques jours après, sa perforation, soit en avant, dans la rainure digastrique, soit en arrière dans les muscles de la nuque ; un *groupe postéro-inférieur* dont l'inflammation engendre la nécrose de la table externe au niveau du sinus latéral, dans la fosse cérébelleuse ; un *groupe supérieur* qui facilite l'entrée du pus dans la fosse cérébrale moyenne après destruction du toit de l'antre [1].

« Nous ajouterons encore un *groupe interne ou profond*, que nous avons eu l'occasion d'observer quelquefois. Les cellules qui en font partie sont creusées dans l'épaisseur du rocher et dans la direction du sinus, entre le massif osseux du facial, et la portion verticale du sinus latéral. Si on creusait dans sa profondeur, on pénétrerait au-dessous du labyrinthe et des canaux semi-circulaires, en dehors du conduit auditif interne.

« Ces différents groupes cellulaires sont la plupart du temps unis par de petits tunnels avec la grande cellule et on est amené à les découvrir en poursuivant les lésions (pus ou fongosités) de proche en proche. Dans d'autres circonstances, heureusement plus rares, il n'y a aucun trait d'union apparent entre l'antre et le groupe cellulaire : un tissu osseux dur, éburné, sain en apparence, les sépare, on dit alors, mais seulement, qu'on a affaire à des cellules aberrantes (Moure et Laforelle). Ainsi s'expliquent, malgré un curettage des plus minutieux, des lésions ignorées qui entraîneront parfois la mort.

« Entre les cellules mastoïdiennes et le conduit, dans la moitié inférieure de sa face postérieure, existe une corticale très dure qui loge le nerf facial et qu'on désigne, d'après Gellé, sous le nom *de massif du facial.* On devra toujours respecter cette partie de la corticale dans les interventions sur cette région si on ne veut pas s'exposer à voir le malade, jusqu'à la fin de ses jours, avec la signature de son opération.

« La projection de la gouttière sinusienne sur la face externe de l'apophyse n'est pas moins variable que la disposition des cellules à l'intérieur. On ne devrait, normalement. rencontrer le sinus latéral, en ouvrant une mastoïde, qu'à 2 cent. et demi à 3 cent. du bord postérieur du conduit. Or il nous est arrivé maintes fois de voir cette gouttière.

m) **Article de Stanculeanu et Depoutre.** — Suivant ces auteurs [2],

1. Ce toit, comme celui de la caisse, est d'ailleurs souvent le siège de déhiscences plus ou moins étendues (voir nos analyses précédentes).
2. *Annales des maladies de l'oreille*, 1901, t. I, p. 306.

les *cellules accessoires* sont situées quand elles existent, ce qui est très fréquent, à la partie postérieure de la mastoïde[1] « dans la région osseuse qui avoisine le sinus latéral et s'étend jusqu'au pariétal et à l'occipital ». Elles communiquent souvent avec le système des cellules mastoïdiennes centrales dont elles peuvent alors être considérées comme des diverticules ou bien elles sont tout à fait isolées (ce sont les cellules aberrantes de Moure). Les anatomistes les ont passées sous silence ou plutôt ne leur ont consacré que quelques lignes beaucoup trop sommaires. Cependant elles seraient aussi fréquentes que celles de la pointe et tout aussi importantes au point de vue pathologique à cause de leur proximité des méninges et du sinus latéral. Pour les mettre en évidence, on pratiquera une coupe verticale intermédiaire entre le plan antéro-postérieur et le plan transversal, parallèlement à la partie descendante du sinus latéral. Cette coupe passera par l'antre et par la caisse. C'est ainsi que les deux auteurs ont pu apprécier la distance qui sépare ces cellules de l'antre d'une part, et du sinus de l'autre. Pour rechercher les cellules rétro-sinusiennes on effectuera, disent-ils, une deuxième coupe, parallèlement à la précédente.

Les deux observateurs ont de plus mesuré avec la plus grande précision :

1° La distance qui sépare l'antre de la caisse d'un côté et du sinus latéral de l'autre côté ;

2° Celle qui s'étend de cette cavité aux cellules postérieures ;

3° Ils ont recherché aussi de combien était éloigné le sinus de la paroi postérieure du conduit. Ils ont étudié à ce point de vue cent temporaux de tous les âges et voici les conclusions auxquelles ils sont arrivés quant aux cellules postérieures : chez l'enfant, ils ont toujours observé des mastoïdes compactes jusque vers 5 ans, puis le tissu deviendrait demi-diploïque avec quelques petites cellules sous-antrales, mais pas encore avec des cellules nettement postérieures. Chez les très jeunes sujets, on pourrait constater grand développement de la caisse, de l'aditus et de l'antre comparativement à l'apophyse ; à 9 ans, la caisse d'enfant serait aussi grande que chez l'adulte. C'est chez l'adulte et le vieillard qu'ils ont rencontré les plus beaux exemples de cellules postérieures. Quoique la mastoïde du vieillard offre certaines dissemblances avec la mastoïde de l'adulte, ils n'ont pas trouvé de différence quant aux cellules postérieures. Voici comment celles-ci seraient

1. Voir sur ce groupe les paragraphes correspondants de nos analyses de Bellin, Laffite-Dupont et Mouret.

disposées. Il y aurait : *un groupe postéro-supérieur*, comprenant les cellules de l'angle postéro-supérieur de la mastoïde; *des cellules mastoïdiennes postérieures* (proprement dites). Ces cellules sont placées à peu près au même niveau que l'antre et s'étendent en arrière jusqu'à la gouttière sigmoïde. Dans certains cas, elles passent derrière le sinus latéral (cellules rétrosinusales). Dans d'autres, les cellules mastoïdiennes postérieures peuvent aller jusqu'à la suture occipitale, mais jamais les auteurs n'ont trouvé ces cellules se prolongeant dans l'occipital[1]. Ces cellules seraient en rapport intime avec le sinus latéral dont les séparerait dans certains cas, une simple lamelle osseuse; enfin *des cellules mastoïdiennes postéro-inférieures*. Ce sont des cellules plus au-dessus et en dedans de la rainure digastrique.

n) **Thèse de Bellin.** — Bellin, dans la première partie de sa thèse sur l'*anatomie des cellules pétro-mastoïdiennes et leurs suppurations* (Paris, 1903), a donné une description remarquable des cellules mastoïdiennes proprement dites et des espaces aréolaires plus ou moins analogues aux cavités diploïques, qu'on trouve en connexion avec elles et qui envahissent souvent la pyramide pétreuse, le golfe de la veine jugulaire et l'occipital. A la naissance, l'antre, comme on le sait, seul existe ainsi que l'aditus. Il apparaîtrait du reste dès la période fœtale puisque Laurent[2] l'a retrouvé chez un fœtus pas encore à terme. Les cellules mastoïdiennes sont représentées chez le nouveau-né par du tissu spongieux. Dans le cours de la première année ce tissu se résorbe par place et quelques cellules mastoïdiennes tendent à apparaître. Parfois même elles se montreraient de meilleure heure puisque Millet les a retrouvées chez un enfant de 6 mois et que Lermoyez a cité un cas de mastoïdite de Bezold chez un nourrisson. Ces cellules mastoïdiennes se diviseraient d'après les recherches déjà anciennes de Schwartze et Eysell[3] en cellules écailleuses et cellules pétreuses, séparées par une cloison assez apparente chez les jeunes sujets et certains mammifères. Unique en haut, elle dégénérait en bas en un tissu lamellaire dont la partie externe appartient à l'écaille, la portion interne au rocher. L'auteur signale d'après Bezold, Hartmann, Politzer, Zuckerkandl les trois variétés bien connues d'apophyse mastoïdienne. Il cite la statistique de Bar-

1. Cependant il semble qu'avec la radiographie on ait récemment constaté des faits semblables à ceux qu'on retrouve nettement chez les oiseaux.
2. *Revue de laryng.*, 1891, p. 767.
3. *Archiv f. Ohrenheilk.*, 1873.

barin[1]. Cette répartition en types arbitrairement très différenciés serait d'ailleurs assez illusoire car telle apophyse pneumatique en un point serait scléreuse dans un autre, ce qui ôte beaucoup de valeur à la classification précédente. (Voir dans notre analyse de son article ce que dit Ricard à ce sujet.) Ce qu'il faut retenir, c'est que l'angle formé par la paroi postérieure du conduit avec la face interne de l'apophyse et l'angle que constitue la face postérieure du rocher avec la face interne de cette même apophyse sont séparés d'autant plus nettement que la saillie osseuse en question est plus pneumatisée, tandis que le minimum d'écartement a lieu quand la mastoïde est scléreuse. Les cellules mastoïdiennes[2], en arrière de l'antre, existeraient déjà nettement chez l'enfant (Schwartze et Eysell). Ces espèces de diverticules de l'antre peuvent être mis en lumière très nettement par un procédé indiqué par Farabeuf, c'est-à-dire en remplissant l'antre de mercure, le métal envahissant rapidement les cellules voisines. L'écrivain rappelle les recherches de Lenoir sur cette cavité d'importance considérable et celles de Barbarin sur la cellule juxta-antrale qui pourrait être prise à un examen superficiel pour la vraie cavité antrale[3], si l'aditus n'était pas ici inférieur au lieu d'être supérieur comme il le faudrait s'il s'agissait vraiment de cette cavité. Bellin a retrouvé cette cellule juxta-antrale 45 fois sur 190 cas, donc un peu moins souvent que Lenoir. Souvent l'antre[4] offrirait un diverticule globuleux en arrière de l'épine de Henle, qui n'aurait rien de commun avec la cellule précédente. Au-dessus de l'antre, existeraient une multitude de petites cellules communiquant souvent avec cette

1. 27 apophyses pneumatiques, 24 scléreuses, 36 intermédiaires, soit 90 rochers examinés.

2. Vésale (De corporis humain fabricâ, 1543) avait le premier vu la structure aréolaire de l'apophyse ; Riolan (Anthropographia : De aure) les a signalés ensuite ; Duverney (Traité de l'ouïe, 1683) a un peu précisé leur description ; Valsalva (De aure humana tractatus) ayant vu le liquide injecté dans une fistule mastoïdienne revenir par le conduit affirma les communications de ces cellules avec la caisse. Toynbee mentionna le groupe de cellules du plancher se portant vers la fosse jugulaire; Dezeimeris fit en 1838 une bonne étude de la mastoïde dans le journal l'*Expérience*; Delaissement signala en 1868 les grandes cellules de la pointe ; Schvartze et Eysell (*Arch. f. Ohr.*, 1873) séparèrent les cellules mastoïdiennes en pétreuse et écailleusc; Siebenmann nota les cellules voisines du sinus; Körner, Bellin, Stauculéanu et Depoutre, Barbariu, Mouret, Laffite-Dupont firent connaître enfin tous les autres groupes de cellules mastoïdiennes.

3. Citelli (*Arch. intern. de laryng.*, 1911) a publié un bel exemple de cette confusion.

4. Cette cavité centrale pourrait être entourée de tous côtés par des cellules mastoïdiennes.

cavité et qui ne seraient séparées de la dure-mère que par une mince pellicule osseuse, facilement détruite par la suppuration. Ces cellules se prolongeraient souvent au-dessus de l'aditus et du conduit auditif externe, jusqu'à la racine de l'apophyse zygomatique, au-dessus de l'articulation temporo-maxillaire. Immédiatement au niveau de la paroi supérieure du conduit auditif externe, il y aurait souvent un petit groupe isolé constitué parfois par deux cellules assez volumineuses formées à la suite d'un travail de résorption des lamelles de séparation. Elles peuvent faire relief du côté de l'écaille du temporal et n'être séparées de la dure-mère que par une mince pellicule osseuse.

En somme, en prenant l'antre comme centre et en tirant dans les principales directions des rayons, comme on le ferait pour une sphère, on pourrait distinguer toute une série de groupes de cellules mastoïdiennes plus ou moins développés chez les crânes qu'on considère. Le *groupe supérieur* a été signalé par l'auteur précédemment. Le groupe *postéro-supérieur* bien étudié par Stanculeanu et Depoutre est décrit par Bellin d'après ces auteurs; il note d'autre part, comme fait nouveau, l'existence fréquente d'une grande cellule postérieure indépendante de l'antre ou communiquant avec lui. Il a vu le groupe postérieur « se prolonger de 4 cent. en arrière de l'épine de Henle ». Le groupe *du récessus hypotympanique* est exposé par Bellin d'après Rozier qui l'a réparti, comme on l'a vu précédemment, en quatre sous-groupes, celui du cadre tympanal, celui du plancher de la caisse, le groupe carotido-tympanique et le groupe pétreux. Le groupe des *cellules pétro-occipitales* se composerait de cellules un peu plus volumineuses en arrière qu'en avant du sinus latéral mais s'atténuant en tissu poreux au niveau de la suture pétro-occipitale qu'elles franchiraient rarement; cependant Laurens (Congrès d'otologie, 1901) a vu le fait se produire [1]. Ces cellules étant en rapport intime avec le sinus, leurs lésions auraient la plus grande importance.

A propos des cellules qui entourent l'aqueduc de Fallope, Bellin cite les travaux de Gellé et de Chipault [2] sur le trajet du nerf facial et sur le massif osseux qui le contient. La lame osseuse [3] décrite par ce dernier auteur et qui est à peu près

1. Comme on l'a vu plus haut, Stanculeanu et Depoutre ont nié le fait.

2. Lame arquée prémastoïdienne. Voir l'analyse précédente que nous avons donnée du passage de cet auteur.

3. Bellin dit que la lame arquée prémastoïdienne a une épaisseur de 4 à 6 mm., une hauteur de 1 cm. Son versant externe serait tourné vers les grandes cellules de la pointe, mais en serait séparé habituellement par du tissu aréolaire.

constante contiendrait souvent des cellules mastoïdiennes assez volumineuses communiquant avec la caisse. On trouverait aussi des cellules situées au-dessous du coude du facial, au niveau du plancher de l'aditus, derrière sa portion descendante. Plus bas et plus en dedans, existerait un autre petit groupe cellulaire dont Kretschmann [1] et Lermoyez ont vu des exemples [2].

o) **Communication de Laffite-Dupont.** — Au Congrès international d'otologie de Bordeaux, en 1904, Lafitte-Dupont a fait une communication intéressante sur les *cellules mastoïdiennes*. Il recommande de les étudier à l'état frais. La présence de la muqueuse permettrait alors, en effet, de différencier les cavités diverticulaires de la caisse des cellules du diploé qui en sont privées. Les cellules mastoïdiennes accessoires pourraient, selon lui, être divisées : 1° en cellules du toit de la caisse se continuant en avant du côté de la trompe, en dehors vers le temporal (écaille, conduit, apophyse zygomatique), en dedans au-dessous du labyrinthe, en arrière vers l'antre et les cellules au-dessus de l'antre. Ce système lacunaire constituerait assez souvent une traînée continue depuis la trompe jusqu'à la mastoïde et créerait alors une voie collatérale où l'infection pourrait se propager sans que la trompe et l'antre soient intéressés ; 2° cellules du plancher en connexion avec les cellules de la fosse jugulaire, avec les cellules sous-jacentes au massif facial, et par l'intermédiaire de celles-ci avec les cellules mastoïdiennes profondes; 3° cellules rétro-pétreuses entourant le massif facial et les canaux semi-circulaires externe et supérieur, et parfois s'insinuant entre eux; elles se prolongent vers la pointe du rocher et peuvent atteindre parfois le sinus caverneux; 4° le système antral connu depuis longtemps mais dont les cellules aberrantes peuvent disséquer en quelque sorte le labyrinthe, englober le golfe jugulaire, s'étendre dans la région occipitale et atteindre le trou condylien postérieur.

Ainsi les germes pathogènes auraient à leur disposition deux voies autres que l'antre: 1° voie sus-antrale, 2° voie sous-faciale. Cette pneumatisation dont on peut constater ainsi l'importance serait particulière à certains sujets et s'accompagnerait chez eux d'une pneumatisation concomitante des fosses nasales.

1. Ueber eine Form von Paukenhöhleneiterung.
2. Ces petites cellules s'étendraient jusqu'à la paroi postérieure de la fosse jugulaire chez certains sujets. « Nous les avons vues même, dit Bellin, se prolonger dans l'apophyse styloïde. Nous les avons également vues dans l'épaisseur du plancher de la caisse, s'étendant vers la cavité glénoïde. » En arrière elles pourraient aller, comme il a été dit, jusqu'au canal carotidien.

p) **Travaux de Mouret.** — Le professeur Mouret de Montpellier (*Nouvelles recherches sur les cellules pétreuses*, *Ann. des maladies de l'oreille*, 1908, p. 405) a constaté comme Körner, Barbarin, Laffite-Dupont, etc., que chez l'adulte et le vieillard, les cavités aériennes du temporal s'étendaient fréquemment, au delà de la mastoïde, jusque dans le rocher et même dans l'apophyse jugulaire de l'occipital.

Il distingue les groupes suivants :

1° Groupe *sus-attical* formé par de petites cellules situées à l'arrière-voûte de la caisse du tympan : ce groupe s'ouvre dans l'attique ;

2° Groupe *sus-labyrinthique* développé entre la corticale du rocher et le massif osseux de l'oreille interne ;

3° Groupe *de la paroi supérieure du conduit auditif interne*, constitué par le prolongement du groupe sus-labyrinthique vers la pointe du rocher, au-dessus du conduit auditif interne ;

4° Groupe *rétro-labyrinthique* situé entre la corticale du rocher et le canal semi-circulaire postérieur ;

5° Groupe antilabyrinthique moins fréquent, qui longe la trompe d'Eustache ;

6° Groupe sous-labyrinthique qui part du plancher de la caisse et se développe sous le massif osseux de l'oreille interne ;

7° Groupe de la paroi inférieure du conduit auditif interne qui est la suite du précédent ;

8° Groupe occipito-jugulaire également une dépendance du groupe sous-labyrinthique qui se prolonge parfois dans l'apophyse jugulaire de l'occipital.

Mouret est revenu après Henle[1], Arnold[2], Voltolini[3], Wagenhäuser[4], etc., sur une *voie de communication directe entre l'antre mastoïdien et la face postérieure du rocher*. « Ce n'est que chez l'adulte et surtout chez le vieillard que le canal pétro-mastoïdien pourrait échapper à un examen superficiel. Chez le nouveau-né le rocher offre au-dessus et en dehors du conduit auditif interne un trou plus grand que celui du conduit auditif lui-même. Cette cavité est creusée aux dépens du bord supérieur et de la face postérieure du rocher. Elle est placée contre le relief que forme le canal semi-circulaire supérieur et s'enfonce à 4 ou 5 millimètres sous l'arc lui-même du canal semi-circulaire. Elle est connue, comme on le sait, sous le nom de *fossa subarcuata*. Le

1. *Handbuch der systematischen Anatomie*, 1866, Gehörapparat.
2. Traité. Anatomie.
3. *Virchow's Arch.*, 1885.
4. *Monat. f. Ohr.*, 1892.

fond de cette fosse est formé par du tissu spongieux qui représente la paroi interne de l'antre mastoïdien. La fosse subarcuata est tapissée par la dure-mère, qui insinue dans son intérieur un gros trousseau fibreux riche en vaisseaux sanguins. Pendant que la pyramide osseuse se développe et que l'ossification s'accentue, la fossa subarcuata se rétrécit de plus en plus et tend à disparaître ; comme vestiges, il peut ne rester que quelques fins pertuis par lesquels passent des vaisseaux. Mais, le plus souvent, l'orifice de la subarcuata reste, chez l'adulte et le vieillard, représenté par une fossette de 1 à 2 millimètres de large, ronde ou allongée, à pourtour plus ou moins régulier, et située tantôt sur le bord supérieur du rocher, tantôt sur sa face postérieure.

« Des coupes faites à travers le rocher dans la région centrale de l'arc du canal semi-circulaire supérieur, permettent de retrouver, chez l'adulte et le vieillard, un canal qui part de la fosse subarcuata, passe sous l'arc du canal semi-circulaire supérieur, au-dessus du vestibule, et va aboutir dans l'antre mastoïdien. Ce canal pétro-mastoïdien représente le fond de la fosse subarcuata du nouveau-né[1]. Sa longueur varie de 6 à 10 millimètres. Son calibre peut souvent à peine permettre le passage d'un poil assez fin, mais parfois il est plus large, irrégulier, anfractueux, ampullaire, ce qui tient à l'irrégularité de l'ossification autour de la fossa subarcuata. La direction va de dedans en dehors, et il forme souvent un coude à concavité postérieure tournée vers la branche postérieure du canal semi-circulaire supérieur.

« Vers le milieu de son trajet, peuvent aboutir un ou deux fins canaux secondaires qui viennent aussi de la face postérieure ou du bord supérieur du rocher, où était primitivement la large fossa subarcuata du fœtus : le canal a alors la forme d'un Y. »

Comme déduction clinique Mouret conclut : « Le canal pétro-mastoïdien doit être une des voies les plus importantes de propagation de l'infection de l'antre mastoïdien vers la dure-mère, le sinus pétreux supérieur, le sinus latéral et le cervelet. »

q) **Recherches de Garnault sur le sinus latéral.** — On sait que Körner a soutenu que le sinus latéral était plus ou moins accessible suivant les variétés anthropologiques du crâne. Cette opinion a trouvé de nombreux contradicteurs. En France, Garnault l'a repoussée d'une façon absolue. Contrairement à l'opinion de

1. Suivant Poirier il existerait au-dessus et en dehors de la fossa subarcuata une autre dépression souvent très marquée qu'il ne faut pas confondre avec elle. (Voir notre analyse de cet auteur.)

l'éminent chirurgien allemand, il a trouvé ce vaisseau plus procident chez les dolichocéphales que chez les bachycéphales, mais avec un si faible maximum chez les premiers qu'on ne peut en tenir compte et, dans sa note parue en 1895 dans la *Gazette des hôpitaux,* il ajoute : « Il est impossible de prévoir d'après la forme du crâne les dispositions anatomiques du rocher. Il n'existe que des variations individuelles et tous les crânes à opérer doivent être considérés comme dangereux. » Cet auteur a fait remarquer que la ligne temporale ne serait pas, suivant lui, un bon point de repère à cause de la variété de son développement et de sa situation ainsi que de ses rapports avec le plancher de la fosse cérébrale moyenne. En résumé, il ne faudrait pas remonter à plus de 4 à 5 millimètres au-dessus de la ligne horizontale tangente au bord supérieur du méat auditif et ne pas s'éloigner à plus de 5 à 6 millimètres en arrière de la spina supra meatum.

r) **Thèse de Aka.** — Dans sa monographie sur *le sinus latéral* (Étude anatomique et clinique. Thèse de Bordeaux, 1904), Aka rappelle que le canal veineux résulte au point de vue embryologique de la réunion de deux systèmes vasculaires[1] allant à la rencontre l'un de l'autre. L'auteur indique avec soin le trajet qu'il accomplit.

Le chemin parcouru pourrait être comparé à un arc de cercle, que pour les besoins de la description on divisera en deux portions : l'une horizontale, l'autre verticale. La première commençant au pressoir d'Hérophile suit la gouttière de l'occipital et, comme la tente du cervelet, se dédouble en deux feuillets lors de son insertion sur le crâne, pour contenir dans son écartement le canal veineux ; celui-ci a une forme triangulaire manifeste. L'une de ces faces repose sur l'os, la supérieure se met

1. Suivant Rathke il y aurait un système supérieur et un système inférieur. Le premier (système de la veine jugulaire primitive ou veine cardinale supérieure) recevrait d'abord toutes les veines de l'intérieur du crâne et formerait un gros vaisseau, dont le sinus latéral est le représentant, qui se dirige vers le trou du temporal appelé foramen jugulare spurium placé au-dessous de l'articulation temporo-maxillaire. De là il descend sur le cou, le long et en arrière des fentes branchiales, pour former avec les veines cardinales inférieures le canal de Cuvier. De ce dernier naît un bourgeon creux, qui s'allonge, gagne le trou déchiré postérieur, pour pénétrer dans la cavité crânienne et s'anastomoser avec la partie du système jugulaire supérieur qui est elle-même intracrânienne. Ce bourgeon creux donne le bulbe de la jugulaire. Dès que les deux vaisseaux sont réunis, le sang de l'intérieur du crâne quitte sa direction primitive pour celle qu'il gardera à l'avenir et que l'on constate dès la naissance.

en rapport avec le cerveau, et l'inférieure avec le cervelet. La deuxième portion ou verticale, qui continue la première, se termine au golfe de la veine jugulaire et placée dans une gouttière osseuse bien plus profonde que la partie horizontale du sinus, elle ne serait plus triangulaire mais demi-cylindrique à concavité tournée vers l'os, la partie plane répondant aux hémisphères cérébelleux. Pour les *rapports avec la mastoïde* l'auteur s'en tient à la description de Poirier. Cependant, il rappelle que d'après Tillaux, le sinus est en contact avec le bord antérieur de l'apophyse mastoïde. Les divergences des auteurs qui ont cependant multiplié les coupes sur un grand mombre de temporaux montreraient combien la question est difficile à trancher. Après avoir abandonné la gouttière mastoïdienne le sinus contournerait l'apophyse jugulaire de l'occipital, formant une seconde courbure à concavité antéro-interne, puis aboutirait au bulbe de la jugulaire où il s'abouche à plein canal. A ce niveau, la veine est aussi grosse que lui de telle sorte que le sang y pénètre sans obstacle. Le point de jonction des deux portions du sinus et le coude brusque qu'il continue correspond à la mastoïde. En ce point, l'os se creuse davantage et c'est là qu'auraient lieu la plupart des anomalies sinusiennes. Quelques observateurs (Luys) disent que le sinus est adhérent à l'os ; Barbarin a soutenu le contraire pour la partie inférieure du trajet ; pour la partie supérieure de celui-ci l'allégation serait exacte mais le fait ne serait plus gênant. Cette disposition permettrait l'exploration du cervelet en dedans, en dehors et en arrière, après qu'on a fait sauter la corticale interne qui ferme la fosse cérébelleuse[1].

Aka a fait des constatations intéressantes sur le *volume* du sinus : « Si nous prenons le sinus à son origine, c'est-à-dire à son extrémité postérieure ou occipitale, nous le voyons augmenter de volume à mesure qu'il s'avance vers le rocher et qu'il reçoit des veines. Il est donc plus volumineux à son extrémité jugulaire que vers l'occipital. Dans sa plus grande largeur, il atteint 1 centimètre de diamètre. » Les deux sinus droit et gauche ne seraient pas égaux : « Dans les trois quarts des cas, le sinus droit est plus large (9 à 12 millimètres, sinus major) et est en même temps plus élevé ; le gauche est le plus étroit (3 à 5 millimètres, sinus minor) ; les gouttières osseuses traduisent exactement en différence (Poirier).

« On a essayé de donner plusieurs interprétations de cette anomalie, toutes plus ou moins fantaisistes ; par exemple, on a.

1. Voir Krause (traduction française de Bourguet).

prétendu qu'il en est ainsi parce que les hommes se couchent de préférence du côté droit pendant le sommeil.

« Cette inégalité de volume est tellement fréquente que ce n'est plus une anomalie [1], aussi l'avons-nous placée au chapitre de l'anatomie normale.

« Il suffira dans la pratique de penser, dans les cas où l'on opérera à droite, que la gouttière, sinueuse de ce côté, est plus profonde et que, par conséquent, le sinus se trouve plus rapproché de la corticale interne. » Les affluents du sinus latéral ont été décrits depuis longtemps par les anatomistes mais pas dans un but chirurgical. Se plaçant à ce point de vue, Aka mentionne quelques points nouveaux qu'il est utile de retenir pour les interventions portant sur ce canal veineux. Ce qui importe ici ce sont les rapports de ces vaisseaux avec le crâne, le cerveau, le cervelet, les méninges, c'est aussi le mode de disposition des veines du diploé qui s'anastomosent avec lui et viennent y verser la plus grande partie du sang qu'elles contiennent.

Le premier système important au point de vue clinique est celui des *veines cérébrales inférieures et postérieures* qui, au nombre de 4 ou 5, se réunissent en un seul tronc venant s'ouvrir perpendiculairement dans la partie horizontale du sinus ou dans un des lacs sanguins qui lui sont annexés. Les veines cérébelleuses latérales et postérieures finissent par se réunir au sinus sur le bord supéro-interne du cervelet ; souvent, elles constituent un tronc s'insinuant entre les deux feuillets de la tente du cervelet et aboutissant à la même portion sinusienne que les veines cérébrales inférieures et postérieures. Les orifices sont alors très rapprochés. Ces veines cérébelleuses s'anastomosent fréquemment entre elles et avec les veines du diploé. Deux d'entre elles, au lieu d'aller au sinus, passent par le trou spinal pour se jeter dans la veine spinale interne. Il faut signaler dans cet ensemble le sinus pétreux supérieur qui peut s'anastomoser avec le sinus latéral et établir une communication entre celui-ci et le sinus caverneux. Ces veines cérébrales et cérébelleuses très nombreuses jouent, comme on le sait maintenant, un grand rôle dans la pathogénie des abcès cérébraux et des abcès cérébelleux.

L'auteur insiste sur le trajet extrêmement tortueux, très compliqué, sur les anastomes fréquentes des *veines du diploé* entre elles, entre les vaisseaux du dedans et ceux du dehors du crâne. On dirait un vaste réseau présentant en des points nombreux des renflements ou lacs tout préparés par l'infection. « Ces veines

1. Voir Körner (*Monats. f. Ohrenheilk.*, 1899, vol. XXXIII).

sont encore insuffisamment connues, mais on peut signaler déjà chez le vieillard une veine volumineuse ramenant le sang de la portion postéro-latérale de la boîte crânienne et allant se déverser dans le sinus, à peu près à mi-chemin entre l'apophyse mastoïde et la protubérance occipitale. Tout le monde sait que le tissu osseux péri-antral saigne facilement et abondamment, surtout si l'os est enflammé.

« Tout récemment, Elsworth a découvert et décrit une petite veine qu'il a pu isoler du cahos des veines semblables du diploé et a nommé « *veine sigmoïdo-antrale* » qui joue, d'après lui, un rôle des plus importants dans l'infection sinusienne et péri-sinusienne. Cette veine prend naissance dans de nombreux rameaux, dans le tissu spongieux qui entoure l'antre, passe en arrière en augmentant de volume par l'appoint de veines plus petites et bordant le mur de « l'antre accessoire », perfore la gouttière sigmoïde et se termine à la partie antérieure du sinus, juste au-dessous de son coude. Cette pénétration de la veine au foyer même de l'infection facilite sa thrombose qui finit par aboutir au sinus.

« On peut encore citer, comme faisant partie du second système, d'autres veines inconstantes telles que : les veines de l'aqueduc du vestibule provenant des canaux demi-circulaires et se jetant généralement dans le sinus latéral, mais quelquefois dans le sinus pétreux inférieur; la veine condylienne postérieure qui prolonge la veine vertébrale en traversant le trou condylien postérieur ; la diploétique temporale postérieure ; la petite anastomotique de Labbé ; le sinus pétro-squameux, anormal chez l'homme, qui, partant du coude du sinus, descend en avant entre la pyramide et l'écaille temporale et se termine dans un orifice spécial, le trou temporal, ou dans le trou sphéno-épineux (Poirier). Lorsque cette veine, apportant le sang veineux intra-crânien dans la jugulaire primitive pendant la vie fœtale, persiste la tendance à la pyohémie et à la méningite suppurée est augmentée; et on rapporte plusieurs cas d'infection par cette voie, entre autres celui de Cleveland, qui trouva à l'autopsie d'un enfant mort de pyohémie otogène, un sinus pétro-squameux profond et large, thrombosé depuis le sinus latéral.

« Deux cas analogues sont rapportés par Cheatle, où la veine pouvait admettre l'extrémité d'une sonde.

« Enfin, il existe un troisième système faisant communiquer plus largement l'extérieur avec l'intérieur, se ramifiant avec le temporal pour se mettre en communication directe avec le diploé et la région occipitale. La veine la plus importante de ce

groupe est la *mastoïdienne* (l'émissaire mastoïdienne des auteurs) venant du sinus qui passe par le trou ou canal mastoïdien et débouche dans la veine occipitale. Le canal qui la contient est creusé dans le temporal et a son orifice interne au milieu de la gouttière temporale, l'autre orifice se trouvant, dit Schwartze, vers la partie moyenne de l'apophyse, sur une ligne horizontale passant par le conduit auditif. Cet orifice est de grandeur et de direction variables, l'ouverture pouvant être imperceptible ou atteindre le volume d'une plume d'oie, être perpendiculaire au plan osseux ou dirigée très obliquement d'arrière en avant et de dehors en dedans.

« A côté du conduit principal, pouvant avoir, d'après Coudert, 2 à 3 centimètres de long, on rencontre d'autres conduits accessoires, les uns se branchant directement sur celui-ci, les autres suivant un trajet qui leur est propre et s'ouvrant autour de l'orifice principal. Coudert en aurait trouvé un ayant une situation fixe, naissant du sinus au niveau de son coude et possédant un diamètre en rapport inverse avec celui de l'émissaire. »

Le trajet de ces veines à l'intérieur du rocher serait très oblique et cheminerait tout contre la table externe avant d'arriver à l'extérieur, disposition qui favorise la stase et l'infection sanguine.

Comme le rappelle l'écrivain, Launoy les a décrit également dans sa thèse déjà citée : « Avec l'artère occipitale, dit-il, se trouvent en effet des veines; au delà du trou mastoïdien, elles sont tributaires des veines jugulaires postérieures auxquelles elles apportent une partie du sang du sinus latéral par la ou les veines émissaires mastoïdiennes ; en deçà, des veines occipitales profondes, accompagnent l'artère occipitale et se jettent assez bas dans le confluent parotidien ; quelquefois, les deux veines satellites de l'artère sont petites et semblent ne pas aller jusqu'au trou mastoïdien ; quelquefois plus considérables, elles y vont drainer aussi le sinus latéral. »

Aka note que Walther, dans son travail sur les veines du rachis, a dit que la veine mastoïdienne, ordinairement assez grêle, va directement au sinus latéral.

Il insiste beaucoup sur les *connexions du sinus latéral avec les parties voisines*. Celles que ce vaisseau contracte avec le cerveau et le cervelet ayant été décrites déjà à propos du canal veineux, sont ici passées sous silence et Aka ne se préoccupe, dans le paragraphe consacré aux rapports, que de ceux qu'il présente avec l'os. Il rappelle, d'après Zuckerkandl, que chez le nouveau-né il existe toujours entre le sinus et l'antre une large couche de

diploé, qui le plus souvent persiste dans les premières années de l'existence. Ce n'est que plus tard qu'il se creuse des cellules qui, d'après Barbarin, sont séparées en deux groupes par la cloison de séparation de Schwartze et Eysell. Chez l'adulte cette couche pourrait ne former qu'une lamelle mince mais compacte, rarement déhiscente ; mais plus souvent le diploé conserverait en ce point une assez notable épaisseur, constituant, d'après Politzer, une barrière assez efficace contre l'infection du sinus. Elsworth a donné, comme on le sait, à ce système de cellules périsinusales le nom « d'antre accessoire ». Il serait situé en dehors, en arrière, un peu en haut de l'antre véritable. Si l'apophyse est pneumatique, les cellules périsinusiennes peuvent être très développées et on note assez souvent des déhiscences. Si la mastoïde est éburnée il n'y a pas d'espaces aréolaires, ceux-ci étant remplacés par du tissu compact. Aka rappelle, d'après Stanculéanu, que l'antre serait séparé du sinus par une épaisseur moyenne de 7 à 8 millimètres, qui peut tomber à la moitié quand la gouttière du sinus est très profonde. L'auteur n'insiste pas sur les rapports avec les cellules mastoïdiennes proprement dites parce que ceux-ci sont connus depuis longtemps. Il n'en est pas de même des cellules mastoïdiennes, dites aberrantes, que Moure venait de signaler et sur lesquelles Stanculéanu et Bellin firent peu après des communications intéressantes. L'écrivain se borne à reproduire leurs assertions que nous avons reproduites déjà dans de précédentes analyses. Il note ensuite que l'antre mastoïdien est généralement situé dans la partie antéro-postérieure de l'apophyse, dans une zône triangulaire percée de nombreux trous (zône criblée), à une profondeur de 15 à 20 millimètres. Il rappelle la disposition qu'a cette cavité dans l'enfance, sujet qui avait été si bien étudié précédemment par Lenoir et par Millet. L'auteur étudie ensuite les rapports du sinus avec la paroi externe du crâne et les points de repère qui permettraient de les fixer généralement, mais insiste principalement à ce point de vue sur les relations qui existent entre la situation de ce vaisseau et le mode de structure de l'apophyse. Il mentionne que la paroi postérieure du conduit auditif et « le planum mastoïde » sont séparés par un espace intermédiaire, large, formé d'espaces celluleux par lequel on peut pénétrer jusqu'à l'antre mastoïdien sans courir le danger d'ouvrir le sinus en trépanant l'apophyse mastoïde (Politzer).

« La distance qui sépare le sinus de la corticale externe est très variable. Au milieu du bord supérieur du conduit auditif, l'épaisseur de l'os dépasse rarement 1 centimètre, et ce n'est que

dans les cas exceptionnels qu'elle peut atteindre 2 centimètres, et seulement chez le vieillard, dont l'apophyse est plus volumineuse. Chez l'adulte, l'épaisseur de l'os ne dépasse pas 2 à 3 millimètres, mais à mesure que l'on se rapproche de la pointe, la distance du sinus augmente.

« De ces considérations, Ricard conclut que la moitié postérieure de l'apophyse mastoïde est dangereuse à cause de son voisinage avec le sinus latéral, mais que ce danger diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la base pour se rapprocher du sommet. Nous avons vu, en étudiant le trajet du sinus, que sa situation exacte par rapport à l'apophyse ne peut être fixée, les anatomistes n'étant pas d'accord sur ce point, Aka conclut :

« En somme, on peut dire que la portion sigmoïdienne du sinus est à une distance de 7 à 10 millimètres de l'antre, à 10 ou 18 millimètres de la paroi postérieure du conduit auditif externe, à 1 centimètre de profondeur de la paroi externe de l'os. » L'auteur s'est posé finalement une question assez oiseuse sur la voie d'attaque osseuse qu'il faut préférer maintenant qu'on ne s'adresse au sinus qu'après évidement pétro-mastoïdien et que par suite la voie mastoïdienne s'impose.

s) **Communications de Piet.** — 1) Piet a indiqué comment on pourrait, par la coupe dite de Hirschfeld, *bien mettre à découvert la portion pétreuse du nerf facial*[1]. Cette préparation est très démonstrative mais difficile à exécuter. Les traités classiques ne donneraient que peu de renseignements sur son exécution[2]. Hirschfeld ne fournit sur ce sujet que quelques lignes. Il se contente de dire qu'il faut enlever par un trait de scie la portion écailleuse du temporal, la membrane du tympan et la moitié antérieure de l'apophyse mastoïde, en dirigeant la section d'avant en arrière et verticalement, de façon à passer par le milieu de l'aqueduc de Fallope et de la trompe d'Eustache. En un mot, on sectionnera suivant une ligne allant par le trou stylomastoïdien et la portion osseuse de la trompe, ces deux orifices étant à la base du crâne les deux points de repère qui peuvent guider. Tout cela n'est pas facile. L'auteur préfère comme point de repère l'extrémité externe du trou déchiré antérieur correspondant en réalité à l'orifice tympanique de la trompe et à l'hiatus de Fallope. En résumé, on tracera une ligne droite passant par le trou déchiré antérieur (orifice tympanique de la trompe) et par le trou stylomastoïdien, en la prolongeant en arrière. On tracera une autre

1. *J. de Sc. méd. de Lille*, 1898.
2. Consulter : Fernando Perez, Oreille et Encéphale. Buenos-Ayres, 1905.

ligne passant par l'extrémité externe du trou déchiré antérieur et l'hiatus de Fallope et on la prolongera en arrière. Finalement on réunira les extrémités postérieurs de ces deux lignes droites par une troisième qui est verticale. Cela fait, on pourra scier l'os à coup sûr. Cette préparation montre le facial de son « coude au trou stylomastoïdien, le grand nerf pétreux, le ganglion géniculé et le petit nerf pétreux, la corde du tympan, la paroi externe de l'oreille moyenne, la trompe d'Eustache, le muscle interne du marteau et sa gaine osseuse (cuiller) et le muscle de l'étrier. Nous n'analyserons pas ici ce que l'auteur dit des rapports qui sont étudiés au point de vue embryologique et au point de vue de l'anatomie comparée, car ils ont été amplement décrits dans un second mémoire de l'auteur que nous allons étudier.

2) *Mécanisme de formation des orifices de l'appareil de transmission de l'ouïe.* Il était intéressant de savoir comment les cavités de l'appareil de transmission se comportent chez les divers mammifères. Ces recherches ont été faites dans un important travail paru en 1900 dans le *Journal des sciences médicales de Lille.* Piet a étudié d'une façon très attentive et très détaillée *les canaux de l'os temporal autres que ceux de l'oreille interne*, ceux-ci existant déjà chez les vertébrés inférieurs. Il a examiné successivement : 1° Le conduit auditif externe; 2° la caisse et la trompe, ainsi que les annexes mastoïdiennes; 3° le canal de Fallope, le canal de la corde du tympan, le canal du rameau auriculaire du pneumogastrique, le canal de Jacobson; 4° le canal carotidien et le golfe jugulaire. Il commence par d'intéressantes considérations d'anatomie comparée.

L'auteur montre que *la direction du conduit auditif externe* n'est pas constante dans la série animale [1]. « Chez l'homme, le gorille, le porc, le chien, le kanguroo, il se dirige en dedans et un peu en bas et en avant; chez le mouton, le cobaye, le castor, il est transversal et légèrement incliné en bas et en dedans. Chez le lion, il paraît dirigé en dedans et un peu en arrière. D'ailleurs, sa direction est très difficile à apprécier chez certains animaux à cause de sa grande longueur; celle-ci, en effet, est variable et ne semble nullement en rapport avec le degré de perfection de l'espèce où on l'étudie. »

Cette *longueur* serait la plus considérable chez le porc et chez le gorille, puis viendraient le castor, le mouton, le kanguroo, le phoque, l'homme, le porc-épic, le cobaye, le lion, le chien. Chez

1. Voir à ce sujet notre chapitre d'anatomie comparée.

le rat, le chat, certains singes, l'échidné, le fourmillier, le marsouin, « il est réduit à un simple anneau », comme chez le fœtus humain.

Quant aux *rapports* : en haut, le conduit auditif est séparé du lobe temporal du cerveau par l'écaille, chez l'homme, mais, chez plusieurs mammifères, cette écaille est renforcée par une lame osseuse appartenant au pariétal. Chez le mouton, chez le chien, il existerait à ce niveau un canal volumineux se continuant en arrière avec le sinus latéral et dont l'orifice inférieur est situé, chez le chien, au niveau de l'apophyse zygomatique. « Chez le mouton, ce canal présente en avant un second orifice, situé au-dessous de l'apophyse zygomatique, derrière la branche descendante de la racine longitudinale. M. Poirier, examinant quarante crânes humains, a trouvé deux fois une disposition analogue à celle du chien, une fois une disposition analogue à celle du mouton. Il appelle ce conduit *canal zygomatique*; son existence chez l'homme a, sans doute, la valeur d'une anomalie réversive. » Le canal semblerait séparer le point d'ossification écailleux (Rambaud et Renaut) du point d'ossification zygomatique.

On admet généralement que la formation de ce conduit, simple anneau au moment de la naissance, se fait aux dépens de trois os différents dont le supérieur appartiendrait à l'écaille du temporal, et qui seraient encore isolables au cinquième mois. Ces trois portions formeraient en dehors le conduit et en dedans la caisse, ces deux cavités ayant donc une origine commune. « L'examen de temporaux de fœtus, dit l'auteur, les résultats que l'on obtient par la désarticulation des temporaux de certains mammifères, de chien et de chat en particulier, sont en faveur de cette manière de voir, mais chez le mouton et le kanguroo, le cylindre, au lieu d'être incomplet en haut, est parfait et totalement isolé de l'écaille. De plus, on aurait constaté un cas (Symington) dans lequel l'écaille, chez l'homme, ne prenait aucune part à la constitution du conduit. » Piet croit que souvent la désarticulation n'a pas été assez attentive, qu'elle s'est faite avec fracture, que, d'autre part, les deux extrémités de l'anneau en haut sont en réalité très rapprochées et que, dès lors, l'hiatus intermédiaire entre elles perd toute signification. L'écaille devrait donc être dépouillée du rôle qu'on lui a fait jouer.

Dans la *caisse* et ses annexes, l'écrivain signale le léger coude dans le sens transversal du canal tubaire, « mais il est peu important, et l'on peut admettre sans grande erreur que l'axe longitudinal de la caisse et l'axe de la trompe sont situés dans un même plan sensiblement vertical ; on pourrait même dire,

suivant une même ligne droite, ainsi que M. le Professeur Rogie a l'habitude de le démontrer dans ses cours, si la trompe ne représentait un angle ouvert, en bas, à l'union de la portion osseuse et de la portion cartilagineuse. Nous avons vérifié cette manière de voir à plusieurs reprises par des coupes faites à la scie sur des temporaux d'homme, de mouton, de porc, de chien, de chat, de cobaye et de canard ». Ces coupes sont assez analogues à celles exécutées autrefois par Hirschfeld par sa névrologie, et ont été décrites dans une précédente communication de l'auteur que nous avons analysée précédemment et dont nous avons montré les précieux avantages, mais aussi les difficultés d'exécution heureusement surmontées par l'auteur. Chez les mammifères, dont l'hiatus de Fallope est peu visible ou absent, on se contentera de choisir comme point de repère le trou stylomastoïdien et la portion osseuse de la trompe, et avec un peu d'adresse et d'attention, les résultats obtenus seront, dit Piet, encore très suffisants. « Le plan de coupe est sensiblement vertical chez l'homme, le chien, le chat, le canard ; légèrement oblique en bas et en dehors chez le porc et le mouton ; très oblique chez le cobaye. L'angle dièdre qu'il forme avec le plan sagittal ne semble pas varier beaucoup avec les espèces animales. Ce plan longe l'insertion latérale de l'aponévrose du pharynx, l'insertion inférieure de la membrane du tympan ; il est parallèle au canal carotidien et passe par le canal de Fallope et par une ligne qui joindrait l'hiatus de Fallope au bord interne du trou ovale. Il suit ainsi la face externe du rocher. »

L'auteur a constaté, quant à la *direction de l'oreille moyenne*, que chez les différents animaux examinés le plan aboutissait toujours à la base de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde, de telle sorte que son rapport avec le pharynx paraît constant. Piet rappelle, qu'en effet, chez l'embryon, la caisse représente la première fente branchiale et que, comme telle, elle ne peut se développer que parallèlement au pharynx et par conséquent à l'insertion de celui-ci.

L'écrivain s'est demandé pourquoi ce plan de l'oreille, presque parallèle au plan sagittal chez les poissons cartilagineux (sélaciens), s'en écartait ensuite d'un angle variable suivant l'espèce animale considérée. « Cette cause pourrait bien être la courbure nuchale chez les animaux les plus élevés en organisation. » En effet, si on fléchit à angle aigu un tube de caoutchouc très flexible appliqué horizontalement sur une tige rigide, il se produit au niveau de cet angle deux diverticules en forme de cornes se dirigeant en dehors et en arrière comme les trompes d'Eus-

tache et, si on a pratiqué au préalable deux fentes sur le tube, au niveau où se produira la courbure, « ces fentes élargiront leurs bords se dirigeant dans le même sens et l'analogie sera plus remarquable encore. » Il doit très probablement y avoir une cause mécanique repoussant en dehors l'extrémité postérieure du plan de l'oreille moyenne. L'écartement des parois du crâne, en arrière de l'oreille interne, serait de même nature que celui du tube de caoutchouc fendu en long et plié, comme il a été dit précédemment, pour suivre l'inflexion du névraxe sur lequel il se moule exactement. Le cervelet se développerait en ce sens parce qu'il y trouverait moins de résistance. Il profite de cette particularité mécanique, mais ce n'est pas lui qui refoulerait en dehors les parois du crâne, comme on serait peut-être tenté de le supposer.

Passant aux *rapports de l'oreille moyenne* l'écrivain note qu'en dedans, elle est placée près du canal carotidien de l'oreille interne et du cervelet dont elle est séparée tout à fait en arrière par le sinus latéral ; en haut, elle est isolée par l'écaille du lobe temporal du cerveau ; en arrière, elle est éloignée des cellules mastoïdiennes par une simple cloison osseuse plus ou moins compacte ; en bas, elle répond à la fosse jugulaire.

Le mode de *constitution de la caisse* ne serait pas encore complètement éclairci chez l'homme, et si on compare ce qu'on observe chez celui-ci à ce que l'on constate chez les animaux, la question s'obscurcirait encore. « Cela tient, sans doute, à ce que les nombreux points d'ossification du temporal ne se groupent pas dans un ordre absolument fixe. » Qu'un de ces points s'écarte et l'homologie ne sera plus aussi parfaite. Ainsi Poirier suppose que la paroi antérieure du canal carotidien est complétée et allongée par la crête inférieure de la paroi tympanique. Or, sur une douzaine de crânes de la collection de la Faculté libre de Lille, Piet a pu constater, comme cela résultait aussi de l'examen de crânes d'animaux, que l'idée de Poirier n'était pas applicable à tous les cas. La lamelle osseuse en question ne proviendrait pas davantage du rocher. Il s'agirait en réalité d'une quatrième portion du temporal et l'anatomie comparée serait favorable à cette donnée (chien, chat, rat, lapin). Chez le mouton, où le plancher de la caisse est isolable, la chose serait même assez claire. « D'ailleurs, chez les animaux, comme chez l'embryon humain et l'homme adulte, le plancher est situé en dehors du canal carotidien et du canal de Fallope, en dedans de l'orifice interne de la trompe d'Eustache qu'il sépare du canal carotidien. » L'homologie ne serait donc pas susceptible d'être mise en doute. En conséquence, ce qu'on appelle la partie tympanique serait for-

mée d'un anneau (conduit auditif externe et la plus grande partie de la face externe de la caisse) et d'un plancher ou bulle qui constitue la face inférieure de la caisse et une petite partie de la face externe de cette même cavité.

. L'écrivain ne fait que signaler, en somme, le conduit du muscle du marteau, celui de l'étrier, les cellules mastoïdiennes, souvent remplacées par du tissu spongieux chez beaucoup d'animaux, parce qu'il n'a pas pu trouver sur ces différentes annexes de l'oreille moyenne des détails véritablement nouveaux. Il rappelle que le *sinus tympani* (ou cavité hypotympanique de Kretschmann, cave de Grüber) est très largement développé chez le cobaye où il déborde en dedans le canal de Fallope pour se prolonger en arrière. Cet aspect du temporal ne se rencontrerait que chez le mammifère en question.

Dans l'*aqueduc de Fallope*, Piet, négligeant la portion qui s'étend du conduit auditif interne au premier coude où il ne pouvait fournir rien d'original, se contente d'étudier les deux autres portions de ce canal. « A partir de son premier coude (c'est-à-dire de l'hiatus de Fallope), l'aqueduc se porte, comme on le sait, en arrière, puis en bas, en suivant la paroi interne de la caisse. Les coupes faites dans le plan de l'oreille moyenne l'intéressent dans toute sa longueur, chez tous les mammifères que nous avons étudiés. Ce rapport constant doit se retrouver au bas de l'échelle animale et s'expliquer par l'embryologie et l'anatomie comparée. » A ce propos, l'auteur utilise une précédente communication sur la mise à découvert du nerf facial (*Bulletin de la Soc. anat. de Lille*, 1898). Chez les Sélaciens, par exemple chez le Carcharias glaucus, le facial innerve le deuxième arc[1]. Il dévie, en traversant les parois crâniennes, directement en avant de la bulle otique, et se porte ensuite le long du bord postérieur de la première fente branchiale ou évent. Or, l'équivalent de la première fente branchiale, c'est l'oreille moyenne. « Le facial des Vertébrés supérieurs doit émerger au-dessus de l'oreille moyenne comme le facial des Sélaciens au-dessus de la première fente branchiale » et son point d'émergence chez les Sélaciens est l'équivalent du premier coude de l'aqueduc ou hiatus de Fallope. Chez le Carcharias glaucus (sélaciens), il suit à partir de ce point le bord postérieur de la première fente branchiale. « Mais, chez les Vertébrés supérieurs, la fente branchiale s'est élargie pour donner l'oreille moyenne; son bord postérieur est

1. Chaque paire crânienne innerve ici un arc branchial (voir Wiedersheim et Herting).

reporté en arrière, et pour l'atteindre, le nerf, dont le point d'émergence reste fixe, doit se diriger aussi en arrière en suivant le bord postérieur de la fente élargie. A l'extrémité de ce bord il redevient vertical. La deuxième portion horizontale et la portion verticale du nerf facial intrapétreux sont ainsi constituées. *Déplacement du facial et déplacement et élargissement de la fente branchiale ou de la caisse qui est son homologue, dépendaient tous deux de la courbure nuchale,* dont on a mentionné plus haut les effets, et l'évolution du facial serait ainsi parallèle à celle de l'oreille moyenne chez tous les vertébrés. L'aqueduc est en rapport, en avant et en bas, avec la caisse, plus spécialement avec la fenêtre ovale et le sinus tympani de cette même cavité, en dedans avec le rocher, en haut avec le canal semicirculaire externe, en dehors et en arrière avec les cellules mastoïdiennes chez l'homme, avec le tissu spongieux chez la plupart des autres mammifères, en dehors avec la bulle tympanique. En avant, il répond à la gaine du muscle de l'étrier et à la base de l'apophyse styloïde. »

Le rocher, dit l'auteur, forme la paroi interne du canal de Fallope. Il forme aussi sa paroi postérieure par la masse spongieuse de la région mastoïdienne. « On peut le vérifier aisément sur des coupes ou sur des temporaux désarticulés. Sur les os de mammifères que nous avons examinés, le canal est représenté par un conduit très court qui part de l'hiatus de Fallope et par une gouttière creusée dans le rocher qui se dirige en arrière et en bas ; on trouve également cette disposition chez des fœtus humains très jeunes. Sur nos crânes d'animaux, cette gouttière creusée dans le rocher communique avec la caisse dans une étendue plus ou moins grande, mais elle ne reste pas ensuite jusqu'à la base du crâne. Elle est toujours transformée en canal à sa partie inférieure. Ce canal est réellement constitué par l'accolement au rocher de la bulle tympanique ; le crâne du Mouton, ou la bulle (ou plancher de la caisse) peut être détachée du conduit auditif externe, est particulièrement démonstrative à cet égard. Chez le fœtus humain de 6 mois elle est très accentuée, séparée de la caisse du tympan par une lamelle osseuse très saillante. Aucune autre formation osseuse ne vient s'y articuler pour la transformer en canal sur l'os que nous possédons. » Chez l'homme adulte on ne pourrait plus rien distinguer pouvant guider sur la formation de l'aqueduc de Fallope, en bas vers le trou stylomastoïdien, mais au moment de la naissance on arriverait à reconnaître, dit Piet, que la fermeture de l'aqueduc est due tantôt à la première portion tympanique (anneau), tantôt à la seconde (plan-

cher de la caisse), la dernière disposition paraissant la plus ancienne.

L'*hiatus de Fallope* est, comme on le sait, le trou qui fait communiquer l'aqueduc au niveau de son premier coude avec l'intérieur du crâne. Il est percé dans le rocher et la fissure pétromastoïdienne passerait en dehors (Testut). Piet réfute les objections qu'on a faites à cette manière de voir.

Pour le canal de la corde du tympan, pas de renseignements nouveaux, mais à propos du *canal de Jacobson*, l'auteur rappelle que tantôt il est fermé et ne s'ouvre qu'à l'hiatus de Fallope, tantôt au contraire il débouche dans la caisse immédiatement au-dessous de la fenêtre ronde et forme de ce point à l'hiatus une gouttière. « Dans ce cas, son orifice supérieur est manifestement compris entre le rocher et la bulle tympanique ; l'examen des traces de suture qu'on trouve sur certains crânes, tend à faire admettre qu'il en est de même pour son orifice inférieur. On serait donc en droit de considérer tout le canal comme compris entre ces deux portions du temporal. » Quand le canal de Jacobson est fermé partout, c'est qu'il y a eu ossification complète de la gaine du nerf.

L'auteur nie la 2e portion du canal du nerf auriculaire ; au delà sa première portion « paraît située entre la bulle et le rocher ».

Le *canal carotidien* serait toujours parallèle au plan de l'oreille moyenne car il est accolé à la trompe. S'il y a cloison osseuse extérieure chez l'homme, le chien, le porc, celle-ci serait à peine indiquée chez le Mouton. Ceci s'explique par l'embryologie, car si le facial est primitivement le nerf du 2e arc, la carotide est l'artère de ce même arc (elle provient du 2e arc aortique[1]). Inséparable du facial, ses courbures sont dues comme celles de ce nerf à l'inflexion du névraxe et de l'enveloppe osseuse qui se moule sur elle, c'est-à-dire à la *courbure nuchale* et à l'élargissement de la « fente branchiale (ou de la caisse qui est sur homologue) qui en est la résultante mécanique ainsi qu'il a été vu plus haut. L'assimilation du 2e arc aortique avec la carotide permet de prévoir quelle sera la situation du canal carotidien par rapport à la caisse et à l'aqueduc de Fallope, c'est-à-dire que le canal carotidien se placera au-dessous et en dedans du nerf facial. « En outre elle est un peu en avant, comme les artères intercostales sont en avant du nerf dans la station horizontale. » Les autres rapports étant bien connus, l'écrivain n'insiste pas. On a dit que le canal

1. C'est l'opinion de Gegenbaur ; pour Rathke, elle proviendrait du 3e arc aortique.

carotidien était formé par l'os tympanique en dehors, le rocher en dedans. Piet rappelant ses remarques précédentes sur la division de l'os tympanique en deux parties, pense que la 2e portion de celui-ci (plancher) forme en réalité le canal carotidien en dehors. La fosse jugulaire serait constituée de la même façon que le canal carotidien comme le prouverait l'examen du temporal dans l'espèce canine.

III. — *Labyrinthe.*

1. LABYRINTHE OSSEUX.

a) **Communication de Guilloz et Jacques.** — Guilloz et Jacques ont fait en France pour le labyrinthe ce que Régnier et Glover ont effectué pour la caisse, c'est-à-dire qu'ils ont cherché à fixer la topographie si difficile de l'oreille interne à l'aide de la *skakiographie*. Comme on le sait, la dissection ni les moules par corrosion n'ont donné jusqu'ici satisfaction complète à l'anatomiste, car avec ces procédés on est obligé de supprimer l'enveloppe que forme le rocher au labyrinthe. Or c'est ce rocher qui est la partie la plus intéressante à étudier dans ses rapports avec les cavités de l'oreille externe. « Une difficulté, disent les auteurs, qui s'offrait tout d'abord, résultait de la densité considérable de la coque osseuse qui entoure immédiatement le labyrinthe placé au milieu de la substance même du rocher. Cette coque s'accuse sur les épreuves positives sous la forme d'une tache sombre, oblongue, allongée suivant l'axe du rocher. Pour trancher sur cette opacité déjà si considérable, deux moyens peuvent être employés : ou bien injecter les canaux labyrinthiques d'une masse métallique douée d'une opacité supérieure à celle de leur enveloppe, ou bien n'effectuer aucune préparation et utiliser simplement la transparence de l'air contenu à l'intérieur. Ce dernier procédé fournit des résultats tout particulièrement favorables avec des temporaux d'enfant. On y reconnaît sans peine le siège et la direction des cavités de l'oreille interne s'accusant sous forme de taches plus ou moins claires. » L'autre méthode, celle des injections métalliques, permettrait une étude précise de la situation des cavités labyrinthiques dont on peut prendre alors une vue stéréoscopique par un procédé photographique maintenant bien connu. Le centre de la plaque se trouvait placé ici à 22 centimètres de la cathode. La source électrique était une machine statique avec condensateur. Le procédé employé inventé par Guilloz est, du reste, tout au long décrit dans l'ouvrage de Londe. Les résultats obtenus

par les deux auteurs sont sensiblement analogues à ceux décrits par Leidler et Schüller[1].

Nous avons rapporté à propos de la thèse de Benoît-Gonin les effets de la station verticale sur la paroi labyrinthique de la caisse modification que ce dernier avait étudiée précédemment avec la collaboration de Laffite-Dupont. Nous n'avons pas à y revenir ici.

Il nous faut par contre analyser deux intéressantes communications de Cannieu et de Gentes à la Société anatomique de Bordeaux ainsi que l'importante thèse de Bourguet.

b) **Communications de Cannieu et de Gentes.** — 1. Leurs recherches ont porté *sur le plancher de la cavité vestibulaire du labyrinthe osseux et la fente vestibulaire tympanique*. Bien que le vestibule, disent ces deux auteurs, ressemble plutôt à un tambour dont les deux faces membraneuses seraient internes et externes et dont les autres parties formant le contour de la cavité seraient cylindriques, ils se rattachent pour la commodité de la description à la comparaison à un cube ayant six parois (antérieure, postérieure, interne, externe, supérieure et inférieure) percées de trous. Il y en aurait quatre pour la paroi supérieure, variables comme situation. Ceux de la paroi postérieure varieraient suivant que certains orifices occupent son pourtour ou celui de la paroi supérieure. La paroi interne répond au fond du conduit auditif et offre trois trous pour trois branches du nerf auditif. Les trois autres faces ont été étudiées d'une façon beaucoup plus

1. Suivant ces observateurs allemands, les rayons de Röntgen pourraient faire constater sur le *vivant* que le rocher forme un triangle tantôt allongé et étroit, tantôt court et large, comme ramassé, qui pourrait faire présager sa nature compacte ou au contraire spongieuse. Le conduit auditif interne serait toujours reconnaissable, mais le vestibule et les canaux semi-circulaires ne pourraient pas toujours être distingués nettement, et le limaçon resterait presque toujours invisible. Le skiagramme permettrait de se faire une idée très nette des rapports topographiques de ces différentes parties du labyrinthe aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant. Ainsi le conduit auditif interne fait une tache claire très accusée à la partie postéro-supérieure du conduit auditif externe; le vestibule semble lui être annexé et il est en haut du conduit auditif externe et un peu plus en arrière que le précédent. Chez l'enfant il est plus facile à retrouver, il est situé en dedans de la pyramide, en haut et en arrière du conduit auditif externe et touche parfois le tegmen de la caisse. Leidler et Schüller ont pu constater en outre que les rayons de Röntgen permettaient en général de se rendre un compte très réel du mode de structure de l'apophyse et de la situation de l'antre qui serait très variable suivant les sujets. On pourrait enfin, suivant le plus ou moins de clarté de la tache indiquant la place du sinus latéral, présager la profondeur plus ou moins grande de ce dernier (voir *Arch. f. Ohr.*, 1910, t. LXXXII). Voir aussi Brünings (*Bull. Soc. otol. all.*, 1910) et Passow (Traitement et diagnostic des mal. de l'or., Röntgenisation, 1910).

approfondie par les deux auteurs et c'est leur description qui fait tout l'intérêt de la présente étude. La paroi externe du vestibulaire qui est en même temps la paroi labyrinthique de la caisse présente la fenêtre ovale à grand axe antéropostérieur qui est fermée par un diaphragme et par l'étrier. Au-dessous et en arrière est la fenêtre ronde.

« Cette cavité qui se continue en avant avec le tube osseux du limaçon a reçu de l'un de nous, le nom de *cavité sous-vestibulaire*. Elle est, en effet, séparée du vestibule par la *paroi inférieure* dont nous parlerons plus tard. Quant à la *paroi antérieure*, elle offre à considérer une ouverture en forme de demi-cercle, à concavité supérieure et qui correspond à la moitié supérieure du tube du limaçon osseux. La moitié inférieure de ce même tube communique avec la cavité sous-vestibulaire. Ces dernières dispositions s'expliquent par ce fait que la partie proximale du tube limacéen vient s'appliquer de telle façon que sa cavité est partagée en deux portions, l'une supérieure, l'autre inférieure par le plancher ou paroi inférieure du vestibule, paroi qui a fait plus spécialement l'objet de mes études.

« La paroi inférieure forme donc le plancher du vestibule. Elle sépare d'une façon complète, d'après la majorité des auteurs, le vestibule de la cavité sous-vestibulaire ou tympanique. Or elle ne se présente pas avec les caractères de situation, d'étendue, et les rapports qu'on lui assigne généralement.

« Elle est obliquement dirigée d'arrière en avant et un peu de dehors en dedans, c'est-à-dire de la paroi postérieure vers l'antérieure du labyrinthe où elle sépare la cavité limacéenne en deux portions. Indépendamment de l'inclinaison d'arrière en avant, elle ne présente une seconde de dehors en dedans : son bord externe est plus élevé que son bord interne, et même elle paraît, dans la majorité des cas, incurvée en gouttière à concavité supérieure.

« Ses rapports sont les suivants : de ses deux faces, l'une est vestibulaire ou supérieure, l'autre tympanique ou inférieure.

« De ses quatre bords, le postérieur est intimement adhérent à la paroi postérieure du vestibule ; l'interne est réuni également à la cloison de même nom. Quant au bord externe il offre des particularités remarquables qui ont échappé à la grande majorité des auteurs, à l'exception toutefois de Testut. Il n'adhère point à la paroi externe du vestibule, mais en reste séparé par une fente longitudinale qui court le long du bord externe du plancher du vestibule. Si nous poursuivons ce diverticule du vestibule, nous voyons qu'il communique avec l'espace qui, dans le

limaçon, sépare la membrane spirale osseuse de cet organe d'avec la paroi opposée à son insertion. Par contre, on peut observer que la paroi inférieure du vestibule au fur et à mesure qu'elle se rapproche de l'orifice du limaçon, devient de moins en moins large, et cela aux dépens de ce bord externe avoisinant la fente vestibulo-tympanique, jusqu'au point où elle se continue avec la lame spirale du tube des contours.

« Toutefois, sur nos 80 rochers, nous avons pu observer que cette fente vestibulo-tympanique n'occupait pas toute l'étendue du bord externe du plancher vestibulaire, mais qu'elle adhérait à la paroi externe vestibulo-tympanique dans ses 2/10 postérieurs environ. »

Il y aurait donc communication entre le vestibule proprement dit et le sous-vestibule par la fente tympanique fermée à l'état frais par du tissu conjonctif assez lâche et poreux pour permettre au liquide périlymphatique de passer d'une cavité dans l'autre. On sait que la base du limaçon se continue sans ligne de démarcation avec le plancher du vestibule qui se rétrécit de plus en plus en avant, de façon que son bord externe semble se continuer avec la membrane spirale[1]. On pourrait dès lors considérer cette même lame spirale comme la prolongation du plancher du vestibule. Au vestibule en effet comme au limaçon il y a deux cavités imparfaitement séparées par une cloison osseuse. « Ces lames sont également adhérentes à leur paroi interne et fermées sur le vivant par des parties molles. »

2.— Ils ont étudié ensuite *les orifices du vestibule et les canaux demi-circulaires du labyrinthe osseux*[2]. — Les anatomistes français et étrangers n'ont pas décrit d'une façon identique les orifices du vestibule. Cannieu et Gentes ont cherché à fixer d'une façon exacte la situation de ces orifices. Ils ont dû constater qu'il y avait des variations individuelles assez prononcées, expliquant les divergences des auteurs. Ainsi, tantôt il y avait trois de ces orifices sur la paroi postérieure, tantôt deux de ceux-ci étaient placés à l'union de cette même paroi et du toit du vestibule (Sappey, Retzius). En général, cependant la disposition signalée par Testut a été trouvée le plus fréquemment par les deux observateurs bordelais, c'est-à-dire qu'on trouvait sur le toit vestibulaire quatre orifices disposés par paire, deux en avant et deux en arrière, la paire antérieure restant toujours sur la paroi supé-

1. A une période fœtale reculée, os et membrane ont été le résultat de la différenciation d'un même blastème.
2. *Soc. anat. de Bordeaux*, août 1900.

rieure du vestibule, tandis que la paire postérieure pouvait se déplacer sur la paroi postérieure ou à l'union de cette même paroi avec le toit de la cavité vestibulaire.

Cannieu et Gentes se sont préoccupés aussi, comme l'indique le titre de leur communieation, de déterminer la situation réciproque des canaux demi-circulaires. « Des quatre orifices que nous venons d'étudier, disent-ils, et qui sont très souvent placés sur la partie supérieure du vestibule osseux de l'oreille, les deux externes sont plus spécialement et plus fréquemment dévolus au canal horizontal (appelé aussi externe). Les deux internes sont destinés au canal antérieur (ou supérieur) et au canal semi-circulaire postérieur. Assez souvent toutefois les dispositions décrites par Sappey s'observent sur certains rochers. Les deux orifices antérieurs sont pour les canaux supérieur et antérieur et les deux orifices postérieurs pour le canal horizontal ou externe. » Dans ce dernier cas, il y aurait une sorte de translation s'effectuant de dehors en dedans et d'arrière en avant pour l'ensemble des canaux, car le canal horizontal n'est alors plus externe mais postérieur. Le canal supérieur d'interne deviendrait antérieur, et si le canal postérieur garde sa position, il s'allongerait néanmoins de toute la distance qui sépare les deux orifices internes. Sur une pièce de leur collection, le canal horizontal prenait naissance au niveau des deux orifices internes. En même temps on observait que le canal supérieur devenue externe aboutissait aux deux orifices externes ; le canal postérieur restait postérieur, mais son orifice commun correspondait à l'orifice externe de la paire postérieure placée à la voûte du vestibule. Les deux observateurs concluent que la terminologie devrait être changée. Il faudrait que le canal horizontal ne soit plus appelé aussi externe puisqu'il peut être postérieur et parfois même antérieur. Le canal postérieur peut conserver son nom attendu que « son extrémité ampullaire s'ouvre toujours sur la paroi postérieure. Quant à l'antérieur ou supérieur, il ne doit plus conserver que son nom de supérieur puisqu'il occupe aussi bien le plan antérieur que le plan interne ou même externe. Cependant, il est bon de faire remarquer que, quelle que soit la place occupée par les canaux, ils *répondent toujours aux trois plans de l'espace.* Les verticaux sont toujours situés dans des plans perpendiculaires l'un par rapport à l'autre, et l'horizontal, qu'il soit interne ou externe, est toujours placé parallèlement à l'horizon [1]. »

c) **Recherches de Bourguet sur l'anatomie chirurgicale de l'oreille interne.** — Dans son intéressante monographie (thèse de Tou-

1. Ceci confirme les vues de Cyon sur le « sens mathématique de l'espace ».

louse, 1905), Bourguet[1] a présenté un tableau très complet et très exact de l'état actuel de la question, il a d'ailleurs contribué à l'accroissement de nos notions sur celle-ci par de nombreuses et intéressantes recherches personnelles. Nous ne nous occuperons ici que de la première partie de son importante monographie, celle qui est consacrée à l'anatomie topographique de l'oreille interne.

Suivant l'auteur, il existerait deux *formes de vestibules*, l'une de beaucoup la plus fréquente[1] et qu'il appelle *oblique* constituerait une sorte de cube allongé verticalement et incliné en dedans de 45° environ, l'autre véritablement cubique et à parois vraiment parallèles, ne comprenant guère que 12 °/₀ des cas observés. Ces différences de forme entraîneraient des dissemblances de situation du côté des orifices vestibulaires. Voici comment Bourguet décrit la *forme oblique du vestibule* : « La paroi supérieure ascendante et concave en bas présente l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire supérieur. La paroi interne offre au niveau de sa jonction avec la paroi inférieure l'orifice commun du canal supérieur et postérieur. Sur la paroi inférieure ou plancher du vestibule se trouve en avant de l'orifice vestibulaire du limaçon et en arrière l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire inférieur. La paroi postérieure est perforée par deux orifices, l'un externe, c'est l'orifice ampullaire du canal horizontal, l'autre interne, c'est l'orifice non ampullaire du même canal. La paroi antérieure, interne des auteurs, répond au fond du conduit auditif interne. Elle présente une crête osseuse (crête du vestibule) arquée et séparant deux fossettes, l'une, l'hémisphérique inférieure contenant la saccule, l'autre, la fossette ovoïde supérieure où vient se loger l'utricule. Nous avons enfin une dernière fossette, la fossette sulciforme occupant la partie la plus reculée de cette paroi antérieure. Elle se présente sous la forme d'une gouttière semblable à celle qu'on obtiendrait en coupant un petit tube en bec de flûte.

« Elle prend naissance entre la fossette semi-ovoïde et l'embouchure commune des canaux demi-circulaires supérieur et inférieur. Au niveau de son sommet on remarque un orifice, l'embouchure de l'aqueduc du vestibule. La paroi commune au vestibule et à la caisse du tympan est percée à peu près au centre d'une ouverture ovale à grand diamètre antéro-postérieur d'une longueur de 2 mm. 1/2 sur 1 mm. de hauteur, c'est la fenêtre ovale. La fenêtre ovale, tantôt horizontale, tantôt oblique de haut

1. 22 fois sur 25 rochers examinés à ce sujet sur des coupes verticales.

en bas et d'avant en arrière, présente un bord supérieur concave et un bord inférieur rectiligne, c'est ce qui l'a fait comparer à une gueule de four. Elle est située au fond d'une dépression, dont la voûte est constituée par l'aqueduc de Fallope qui fait saillie en dehors. »

Bourguet donne quelques indications sur cet aqueduc, sur lequel il revient un peu plus loin à propos de la distance qui le sépare de la fenêtre ovale.

« Ce canal qui est la deuxième portion du conduit du facial est formé chez l'adulte, sur la paroi externe du vestibule, par un étui osseux très mince et transparent. Il est obliquement dirigé de haut en bas et d'avant en arrière, en suivant un trajet parallèle à l'encadrement supérieur de la fenêtre ovale. C'est la partie la plus superficielle de l'aqueduc, car, bientôt après avoir dépassé la paroi externe vestibulaire, il se coude pour pénétrer dans un bloc osseux, le massif du facial. Cette partie superficielle a une longueur de 10 à 12 millimètres. Un peu au-dessous de la fenêtre ovale et en arrière se trouve un orifice de forme arrondie, la *fenêtre ronde* fermée par une membrane fibreuse, « le tympan secondaire » qui sert d'ouverture à un canal placé au-dessous du vestibule et qui se continue en avant avec le tube limacéen. »

Dans la *forme droite* on constate un autre aspect que dans la forme oblique. « Les parois sont ici perpendiculaires les unes aux autres. Sur la paroi supérieure, horizontale à légère concavité inférieure, on remarque les deux orifices du canal supérieur, en dehors l'orifice ampullaire, en dedans, l'orifice non ampullaire du canal supérieur et inférieur réunis. Sur la postérieure sont creusés deux orifices du canal horizontal, l'ampullaire étant en dehors. La paroi interne offre l'orifice ampullaire du canal inférieur à la limite de jonction de cette paroi avec le plancher et la paroi postérieure. La paroi inférieure présente l'orifice vestibulaire du limaçon. Sur la paroi externe se trouve la fenêtre ovale, ronde et le conduit du facial. Celui-ci dans cette forme vestibulaire a une direction horizontale d'avant en arrière. »

L'auteur résume ainsi les dissemblances relevées entre les deux types de formes vestibulaires qu'il vient de décrire si minutieusement.

« En établissant la comparaison des deux formes vestibulaires, nous voyons que la différence réside non seulement dans la direction différente des parois, mais encore dans la position des orifices du canal demi-circulaire inférieur, puisque dans la forme oblique l'orifice supérieur de ce canal se trouve sur la

paroi interne et l'orifice inférieur dilaté sur la paroi inférieure, tandis que, dans la forme droite, ce canal semble remonté, l'orifice non ampullaire étant creusé sur la paroi supérieure et l'orifice ampullaire sur la paroi interne.

Un détail très important au point de vue opératoire semble avoir été définitivement fixé par l'auteur[1], c'est la *distance séparant le facial de la fenêtre ovale.* D'après ses nombreuses mensurations, Bourguet conclut que cette distance est constante et égale à 3 mm. quelle que soit la forme du vestibule. L'on ne pourrait pénétrer dans le vestibule au-dessus du facial sans léser le nerf si l'on se dirige au niveau du pôle antérieur de la fenêtre ovale, parce qu'à ce niveau l'aqueduc est situé en un point qui correspond à l'union de la paroi supérieure avec la paroi externe du vestibule. Au niveau du pôle postérieur, la chose au contraire est faisable car le nerf facial se trouve à 2 mm. ou 2 mm. 1/2 de la paroi supérieure.

En examinant les *canaux demi-circulaires*, on peut se convaincre, dit Bourguet, que l'inférieur ne se trouve pas dans un plan absolument sagittal comme on le pense habituellement. C'est une position rare qui ne se rencontrerait que dans la forme droite du vestibule, c'est-à-dire exceptionnellement. Normalement il serait dirigé de dehors en dedans et de haut en bas ; il vaudrait mieux l'appeler canal externe. Il serait situé comme le canal supérieur au niveau de la crête du rocher et creusé dans l'intérieur d'une coque osseuse, dure, lisse, véritable massif osseux. Il a une forme courbe à concavité antérieure « séparant l'antre mastoïdien et ses cellules placées en arrière des deux fenêtres ronde et ovale situées en avant.

« Il est assez superficiel, puisque nous avons trouvé qu'une paroi de 1/2 mm. à 1 mm. le sépare de la caisse. Immédiatement au-dessous de la saillie se trouve un autre relief en forme de tube mince et presque transparent. C'est la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope ; ce canal du nerf facial s'avance plus en avant que le canal externe. Au-dessus et en dedans du bec de cuiller, il se coude comme pour se cacher dans le rocher ; en arrière il s'éloigne du canal pour pénétrer dans le massif osseux du facial en décrivant une seconde courbe. »

L'auteur fait remarquer que, dans certains cas, le golfe de la jugulaire est très élevé « et vient recouvrir en dedans une bonne

1. J. Laurens, dans un article récent, s'était contenté de dire que le facial était situé à quelques millimètres au-dessus de la fenêtre ovale. Bourguet a fait ses recherches sur les 60 rochers de sa collection.

partie du canal demi-circulaire ; de même le sinus latéral a une position assez variable, et dans sa situation antérieure il vient au contact de notre canal. Ce canal demi-circulaire postérieur (ou intérieur de Duverney) naît d'une branche commune avec le canal précédent. Cette branche commence à son orifice non ampullaire sur la paroi interne, puis ce canal se sépare du supérieur et se dirige d'avant en arrière, de haut en bas, de dehors en dedans, ensuite d'arrière en avant et de dedans en dehors pour venir s'ouvrir, après avoir décrit de cette sorte un cercle presque complet, par un orifice ampullaire sur le plancher du vestibule en dedans de l'orifice vestibulaire du limaçon, à 2 mm. au-dessous de l'orifice non ampullaire du canal externe. L'orifice évasé du canal inférieur est beaucoup plus rapproché de la fenêtre ovale que l'orifice non évasé. Il résulte de ce fait que ces deux orifices ne sont pas sur un même plan vertical antéro-postérieur et que ce canal, tout en étant perforé et tordu sur son axe, est assez fortement incliné de dedans en dehors et de haut en bas. Par conséquent, il s'éloigne assez sensiblement de la formule qui avait été énoncée plus haut à savoir que le canal inférieur se trouvait dans un plan sagittal. S'il en était ainsi, les deux orifices du canal devraient être sur ce même plan, ce qui n'est pas. Dans la forme droite au contraire qui est assez rare ce canal demi-circulaire est rigoureusement antéro-postérieur et s'étant comme redressé son orifice ampullaire au lieu d'être placé exactement au-dessous de l'horizontal occupe une situation plus interne. »

Le canal *demi-circulaire externe* (horizontal de Winslow) est, comme on le sait, celui qui est le plus intéressant pour le chirrugien, car c'est surtout sur lui que portent les interventions. Suivant l'auteur il se composerait de deux arcs, l'un antérieur, l'autre postérieur, réunis entre eux par une courbe de raccordement, de telle sorte que son tracé ne serait pas tout à fait régulièrement géométrique. « Il naît sur la paroi postérieure du vestibule par un orifice ampullaire placé entre la fenêtre ovale qui est en dessous et l'orifice ampullaire du canal vertical qui est au-dessus. Après avoir décrit sa courbe il vient à nouveau dans le vestibule, toujours sur la paroi postérieure où il présente son extrémité non ampullaire. Il s'ouvre en ce point entre l'orifice commun des deux canaux verticaux postérieur et supérieur, qui est au-dessus et en dedans et l'orifice ampullaire du canal inférieur qui est exactement au-dessous, sauf dans la forme vestibulaire droite où ce dernier orifice est plus interne. Ce canal horizontal présente parfois à chacune de ses extrémités un orifice évasé en ampoule.

C'est ainsi que sur nos préparations nous avons trouvé cette forme bi-ampullaire 5 fois sur 25 rochers ; tandis que l'orifice externe est ovalaire par suite d'un léger aplatissement qui se serait effectué de haut en bas, l'interne est arrondi et s'élargit régulièrement comme le pavillon d'une trompe. »

Est-il vraiment horizontal comme est supposée l'être, par exemple, en anatomie l'arcade zygomatique. S'il en était ainsi une coupe horizontale parallèle à cette apophyse ne devrait jamais le quitter et intéresser partout la même hauteur de ce canal, ou du moins s'il y avait une légère courbure médiane entre les deux orifices, ces deux orifices devraient se trouver sur la ligne de section. Or, il n'en était pas été ainsi dans les 10 rochers examinés à cet effet, car l'orifice externe se trouvait à 2 millimètres en contre-bas de la coupe qui passait par l'orifice externe. Ceci est vrai pour la forme vestibulaire oblique. Pour la forme vestibulaire droite qui est du reste une rareté, comme il a été dit plus haut, la coupe passerait exactement par les deux orifices, le canal étant bien horizontal.

Par rapport au facial le canal demi-circulaire externe pourrait avoir une situation haute et une situation basse.

La situation haute se retrouverait le plus souvent. L'arc antérieur d'une longueur de 5 millimètres s'accuserait sous forme de saillie sur la paroi interne de l'aditus[1].

« Ces deux proéminences sont séparées par un léger sillon qui fait parfois défaut. Dans cette forme haute, l'arc antérieur se jette dans le vestibule à 1 millimètre et 1/2 ou 2 millimètres au-dessus du facial. Au niveau de son point de réflexion le canal horizontal est à 3 millimètres du facial. »

Quant à la situation basse, la branche externe du canal demi-circulaire se rapprocherait progressivement du nerf facial. Finalement il se placerait en arrière de lui et au point où il pénètre dans le vestibule, le nerf l'a déjà croisé en se dirigeant en avant. Sur les 25 rochers Bourguet aurait constaté cette situation basse trois fois et toujours dans la forme oblique du vestibule.

« Nous savons déjà que le canal supérieur et le canal externe par leur orifice ampullaire se jettent dans le vestibule au-dessus de la fenêtre ovale ; tous deux sont séparés au niveau de leur abouchement par une crête osseuse. A quel point exact a lieu cette arrivée ? Si nous traçons une perpendiculaire à l'axe du rocher passant par le pôle postérieur de la fenêtre ovale, cette ligne passe au niveau du point où le canal externe se jette dans

1. 12 °/o des cas.

le vestibule; l'orifice ampullaire du canal vertical est un peu plus haut et en avant. En ce point précis l'orifice infundibuliforme du canal externe est à 4 millimètres 1/2 au-dessus de la fenêtre ovale et nous savons que le facial est à 3 millimètres. »

L'auteur est un peu bref sur le limaçon, beaucoup moins important chirurgicalement parlant, il est vrai, que les portions précédentes du labyrinthe. Cependant ses recherches lui ont permis d'en donner une description intéressante et même originale sur certains points jusqu'ici un peu négligés par les traités d'anatomie descriptive et peu développés par ceux d'anatomie topographique. Ainsi il a bien montré les relations qui existent entre le limaçon et le facial.

« Ses rapports, dit-il, sont des plus importants. Sa surface extérieure est recouverte par la saillie du promontoire, l'orifice tympanique de la trompe d'Eustache est un peu plus haut que le conduit du muscle du marteau. Il est à remarquer que l'aqueduc de Fallope, dans sa partie superficielle, se trouve entre les canaux demi-circulaires et le limaçon comme un pont entre deux villes.

« Le facial après avoir abandonné le conduit auditif, s'infléchit légèrement en avant pour pénétrer dans l'aqueduc de Fallope, marche d'abord perpendiculairement à l'axe du rocher, tangentiellement au limaçon. Dans la première partie de son trajet, le facial se trouve à 6 millimètres au-dessus de la spire inférieure, cette spire étant elle-même à 5 millimètres au-dessus du plancher de la caisse. »

Bourguet a également étudié très attentivement les rapports de la carotide et du limaçon. « Sur 9 cas, le canal de la carotide passait à 10 millimètres de la fenêtre ronde, par conséquent son trajet s'effectuait à 1 millimètre en avant de la cochlée.

« Sur 3 cas, le canal était encore plus éloigné. Sur les 13 autres cas, quatre fois nous avons trouvé le canal carotidien et le limaçon au contact. »

Suivant l'auteur « l'aqueduc du limaçon commence par une petite ouverture à la paroi inférieure du premier tour de spire en avant de la fenêtre ronde et vient déboucher à la face inférieure du rocher, à côté de la fosse jugulaire, par un orifice élargi. »

2. LABYRINTHE MEMBRANEUX.

a) **Travaux de Löwenberg.** — Bien que Löwenberg soit d'origine étrangère, c'est en France qu'il a fait ses remarquables recherches sur le labyrinthe, c'est en français qu'il a rédigé les deux mémoires qui relatent celles-ci, et cet éminent observateur habite depuis si longtemps Paris, il a pris un rang si distingué parmi les spécia-

listes de notre capitale, qu'il doit passer, comme il l'a dit lui-même, pour un de nos compatriotes et jouir des mêmes droits [1].

Rappelons tout d'abord que Löwenberg a mis hors de conteste la *membrane de Reissner* [2] admise, il est vrai, par Kölliker, mais niée par Claudius, Böttcher et Deiters. L'auteur se rattache résolument à la façon de voir de Reissner, mais ne comprend pas comme Kölliker la description de cette membrane. Il la fait attacher au dehors, exactement au-dessus et à côté du bout supérieur de la stria vascularis. Son aspect changerait, quoi qu'en dise Kölliker, dans les différents tons du limaçon. « Plus on s'écarte de la base de cet organe, plus devient aigu l'angle qu'on obtiendrait en allongeant la membrane de Reissner et la membrane basilaire jusqu'à ce qu'elles se touchent.

« Au contraire, plus on avance dans le même sens, plus l'angle dans lequel se réunissaient la membrane et la paroi externe du limaçon perd d'acuité ; peu à peu cet angle s'arrondit, si bien que dans les tours supérieurs il forme un arc bien distinct. » Ceci se verrait encore mieux dans les limaçons d'embryon examinés par l'auteur. D'après lui, il existerait une membrane surajoutée qui, partant de la membrane de Reissner, irait rejoindre la lame spirale.

Voici comment se comporterait la *membrane de Corti*. Après avoir dépassé le bec de la bandelette sillonnée elle s'étendrait au-dessus de l'organe de Corti pour aboutir à la paroi externe de la cochlée, en un point du ligament spiral indiqué par une petite crête se prononçant de plus en plus de la naissance à l'âge adulte. Cette saillie constituerait la lèvre supérieure du sillon spiral externe. Löwenberg admet l'existence de deux zônes dans cette membrane, l'une interne mince, l'autre externe plus épaisse et sillonnée de stries. Il décrit à la membrane deux faces, l'une supérieure plane répondant au canal qu'il a admis [3], l'autre inférieure d'aspect plus irrégulier car elle est, dit-il, formée de deux surfaces tombant obliquement l'une sur l'autre et constituant une crête

1. Pour le limaçon membraneux consulter les indications bibliographiques annexées aux paragraphes correspondants de notre analyse de Cöyne qui donne une excellente description de cette partie de l'oreille interne. Voir aussi le traité d'histologie de Kölliker, 5e édition, 1867.

1. Zur Kenntniss der Schnecke. Müllers Archiv. 1854.

2. Canal de Löwenberg. Son existence a été depuis contestée, ou plutôt Cöyne et Cannieu ne comprennent pas de la même façon que Löwenberg son mode de constitution.

3. Voir pour tous ces détails Steinbrügge (Ueber das Verhalten der Reissnerschen Membran in der menschlichen Schnecke. *Zeitschr. f. Ohr.*, vol. XII).

au point de réunion de la zône interne et de la zône externe précédemment mentionnées[3]. Vers la moitié interne de la face inférieure existeraient de petites facettes orbiculaires qui, en s'unissant, formeraient des arêtes très vives donnant, par leur ensemble, naissance à un réseau à mailles se terminant au niveau de la crête qui a été déjà signalée. Il existerait dans la membrane de Corti de nombreuses stries dirigées obliquement, formant des couches superposées et venant se terminer en dehors sur la partie de la face inférieure correspondant à la moitié externe. Dans une petite partie de la portion la plus interne de cette membrane de Corti, il n'y aurait pas de réseau à la face inférieure, mais à ce niveau on rencontrerait de très nombreuses stries parallèles. Au-dessus de la membrane se trouverait une pellicule ondulée en dedans où elle ressemble à une membrane élastique percée de trous et renfermant en dehors des éléments cellulaires et peut-être un vaisseau sanguin (mis en doute par Böttcher). D'après Löwenberg, il résulte de cet ensemble de faits que la membrane de Corti serait très vraisemblablement de nature élastique[1], d'où son insertion externe décrite précédemment par Löwenberg (insertion du reste niée plus tard par Cöyne qui se rangera à l'avis de Kölliker. Cöyne niera aussi les éléments cellulaires de la zone externe et le réseau réticulé qu'il attribuera à un artifice de préparation, c'est-à-dire, ici, à de la gomme coagulée déterminant un aspect réticulé englobant des cellules étrangères à la région).

Löwenberg a fait, comme on le sait, une étude très détaillée de la *lame spirale du limaçon*, sujet alors très embrouillé et sur lequel on avait émis des idées contradictoires. L'auteur fait un historique très intéressant de la question. Il rappelle que Scarpa a bien décrit les ramifications du nerf cochléaire sur la lame spirale osseuse. Bien longtemps après lui, Huschke[2] commença à donner une idée assez exacte de la lame spirale molle qui touche à la lame spirale osseuse; au lieu de l'appeler zone choriacée, comme Scarpa, il la nomma zone cartilagineuse. Huschke découvrait, en même temps, quelques parties situées au delà de sa zone cartilagineuse et que l'on retrouve vers la paroi extérieure du tube cochléen. Il considéra la bandelette sillonnée comme une

1. Cöyne pense comme Ranvier qu'il s'agit d'une membrane cuticulaire, opinion généralement admise actuellement. Suivant Cannieu elle résulterait de la fusion des plateaux de Deiters.

2. Bearbeitung des menschlichen Gehörorgans in Sœmmerings Anatomie, voir aussi Deiters (Untersuchungen ueber die Lamina spiralis membranacea, Bonn, 1860).

plaque en général plus haute en dehors qu'en dedans et limitée vers son bord externe par un sillon (sulcus spiralis) qu'il appela sillon spiral interne possédant une lèvre supérieure et une lèvre inférieure. Le labium vestibulare de Huschke ou lèvre supérieure de Löwenberg constituerait une crête assez proéminente et dentée. « Vue de face, on n'y voit qu'une ligne foncée qui indique la limite interne de l'excavation qui forme le sillon et qu'on entrevoit vaguement accusée à travers des dents épaisses. »

« La lèvre inférieure (labium tympanicum, lèvre tympanique) se continue dans la lame basilaire. »

L'écrivain fait remarquer que l'aspect varie suivant les points considérés et suivant l'espèce animale où l'on exécute les recherches.

Ainsi, plus on va vers le sommet et plus la membrane semble perdre en longueur et en largeur. Vers la terminaison supérieure de la lame spirale (Hamulus), enfin, elle deviendrait tout à fait rudimentaire en ce sens qu'on dirait qu'une excision courbe, à convexité intérieure, retranche de son extrémité terminale (Hamulus cartilaginosus, Huschke) de plus en plus de substance de dedans en dehors. Il vient s'y ajouter une nouvelle perte de substance progressive par en haut ; rognée ainsi de deux côtés à la fois, la bandelette ne consiste bientôt qu'en quelques dents quasi atrophiées, et finalement s'amincit en une pointe fine.

« Les dents finissent un peu avant de rencontrer une ligne partant de l'axe en sens radial et touchant à l'extrémité de l'expansion nerveuse également constituée par une pointe courbée. »

Relatant les *différences morphologiques qu'on constate chez différents mammifères*, Löwenberg s'exprime ainsi : « Je trouve que celle de l'homme diffère de celle de tous les animaux que j'ai pu examiner. Chez ceux-ci, la bandelette striée monte assez brusquement de dedans en dehors et se recourbe à sa terminaison extérieure, en bas, d'une manière très prononcée, de sorte que sa face supérieure est bombée. La lèvre vestibulaire chez le cochon forme un vrai crochet ; celle des autres animaux lui ressemble, mais le degré de courbure est moins grand, la pointe moins fine chez ceux que j'ai examinés.

« Chez l'homme, la bande est beaucoup plus plate [1]. Pour la former, le périoste monte un peu; mais elle-même continue en plan presque droit. Il y a un peu de convexité vers le milieu. »

L'écrivain note encore des différences de formes tenant aux

1. Pour ces détails de structure, consulter aussi Rüdinger (Das häutige Labyrinth in Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben, IIe vol., 1872).

différentes époques du développement, soit dans la vie embryonnaire, soit après la naissance. Ainsi, chez le porc où il put examiner cette zône à plusieurs époques de la vie intra-utérine, elle ne formerait d'abord qu'un simple angle obtus émergeant du tissu de la lame spirale; puis cet angle deviendrait de plus en plus aigu, la zône s'allongeant petit à petit et de telle sorte que la pointe qu'il forme se recourbe en bas en véritable crochet; d'angulaire qu'elle était, la zône est devenue courbe, car non seulement l'angle externe s'est allongé en crochet mais, en outre, l'angle interne s'est complètement arrondi.

« Chez l'homme, je n'ai pu observer ces rapports que dans trois époques de la vie embryonnaire et dans deux après la naissance (enfant nouveau-né et homme adulte), mais dans ces degrés de développement j'ai pu constater que, outre les changements généraux d'élévation et de largeur en rapport avec la croissance de l'individu entier, la conformation même ne change pas d'une manière notable. »

Löwenberg mentionne que Corti avait déjà entrevu les dents de la lèvre tympanique qu'il appelait « dents apparentes ». Elles prendraient, d'après cet auteur, naissance à la base du sillon spiral interne et s'étendraient de là en sens radial jusqu'aux orifices supérieurs qui donnent passage aux ramifications du nerf cochléaire. Kölliker les considérait comme des proéminences de 0,08 millimètres de longueur et de 0,002 millimètres de largeur que sépareraient des sillons profonds. D'après Deiters, ce seraient des élévations assez peu considérables. Löwenberg n'a pu retrouver ni chez l'homme, ni chez les animaux des faits correspondant à la description de ces auteurs [1].

« Pour peu qu'en faisant une coupe on dévie de la direction radiale, il faut nécessairement que la surface latérale de cette coupe présente des dents coupées obliquement. Par conséquent, si ce sont des bourrelets proéminents rangés l'un à côté de l'autre, elle devra porter à son bord supérieur une série de boiselures à la suite l'une de l'autre comme expression des dents coupées obliquement. Or, aucune de mes coupes ne m'a présenté cet aspect, et il n'est pas à présumer que chacune des innombrables coupes que j'ai faites soit tombée en sens strictement radial; il est même assez rare que cela arrive. En outre, j'ai souvent dirigé le couteau exprès dans d'autres directions pour étudier l'aspect

1. Voir pour ces éminences la description qu'en donne Cöyne dans son article du Dictionnaire Dechambre sur l'anatomie de l'oreille. (Consulter notre analyse de cet auteur.)

des objets de divers côtés, sans jamais voir rien de semblable. D'après ces résultats, je me crois donc autorisé à nier l'existence de ces dents. Il est vrai que dans les vues de face, on tombe facilement dans l'erreur. Dans les pièces où, par un accident de préparation ou par une manœuvre faite à dessein la couche nerveuse était enlevée sous la lèvre tympanique, je n'ai vu à cette dernière d'autres dessins que les stries fines dont j'ai parlé. »

L'auteur considère la *lame réticulée* [1] comme la partie la plus délicate et la plus compliquée de l'organe de Corti, de sorte, dit-il, que son étude est hérissée de difficultés. Plus les coupes histologiques seraient intactes et plus elles contiendraient de parties, et plus la structure de cette lame semblerait se compliquer par une multitude de cellules et d'autres organes. C'est surtout sur les pièces où un heureux hasard a conservé la lame non encombrée de ces obstacles qu'on pourrait étudier sa singulière structure, et quelques préparations de ce genre lui ont permis de vérifier les données de ses prédécesseurs. « La lame réticulée est une plaque transparente composée de deux espèces de figures : les unes rondes, les autres allongées. Celles-ci, dont la forme rappelle celle des os des phalanges de la main, je les appelle phalanges ; celles-là ont reçu des dénominations différentes ; je les appellerai ronds, nom qui, ne portant que sur leur forme, ne présuppose pas un jugement prématuré sur leur nature. L'apophyse pointue du pilier externe s'élargit à son extrémité libre de façon à ressembler beaucoup aux bouts extérieurs des phalanges, ce qu'on n'a pas assez remarqué.

« Le bout interne de la première phalange se trouve intercalé entre les bouts externes de deux apophyses. Il résulte ainsi un espace rond ou polygonal qui constitue le premier rond qui est limité, en dedans, par le bord libre de la plaque du pilier interne qui dépasse l'extrémité supérieure du pilier externe, mais n'atteint pas le bout de l'apophyse pointue, des deux côtés, par les deux apophyses des deux piliers externes voisins l'un de l'autre, et, au dehors, par la base de la première phalange. A partir de là, les phalanges alternent avec les ronds. Chaque rond porte un petit faisceau de cils dépourvus de mouvements. »

Du temps où écrivait Löwenberg, la structure de ces parties avait été envisagée assez différemment par les histologistes les plus en renom. D'après notre observateur, la lame réticulée serait

1. Cöyne a utilisé surtout les travaux de Löwenberg quand il a décrit la lame réticulée dans son article du Dictionnaire Dechambre (Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales). Voir notre analyse de cet auteur.

constituée par un réseau dont les ronds seraient les lacunes et les phalanges les fils. Ces trous, découpés dans la substance de la lame, renfermeraient dans les niches qu'ils forment les cellules de Corti ; mais parfois la face supérieure ronde de ces cellules pourrait s'isoler du reste et adhérer seule, garnie de ses cils, à la lame réticulée.

« L'aspect de ces différentes parties varie un peu selon les espèces d'animaux qu'on examine. Chez l'homme où, d'après mes recherches, l'organe de Corti se distingue par la délicatesse de ses parties, les piliers [1], leurs apophyses et les phalanges sont plus déliées et plus allongées que chez les animaux. Les contours des bouts des phalanges et des apophyses pointues sont, en outre, plus nettement découpés et plus vivement déchiquetés.

« En examinant la lame spirale d'une vieille femme, j'ai trouvé la lame réticulée rendue diffuse par de nombreuses gouttelettes de graisse, tandis que le reste de l'organe de Corti en était exempt. »

Löwenberg a fait des recherches très complètes sur *la structure de la bandelette sillonnée*, et si les vues qu'il a émises n'ont pas toutes été confirmées par les travaux de ses successeurs, néanmoins plusieurs ont été reconnues parfaitement exactes et ont contribué évidemment à résoudre le très difficile problème de l'histologie de cette portion du limaçon membraneux. L'auteur s'est beaucoup appuyé sur les faits que l'on peut constater, dit-il, chez les embryons, le développement de la bandelette sillonnée expliquant jusqu'à un certain point ce qui se passe chez l'adulte [2].

Au début pour ainsi dire de la vie intra-utérine, le tube cochléaire formerait, comme on le sait (voir l'embryologie de Kölliker), une cavité creusée dans le blastème qui remplit le limaçon à parois encore cartilagineuses. Ce tube est tapissé par un épithélium mince en haut et en dehors mais très épais à l'extérieur et en bas sur la partie qui correspond à la future membrane basilaire. Peu à peu la partie du tissu conjonctif qui constituera le futur périoste du tube cochléaire s'infléchit, forme un angle qui soulève l'épithélium épais mentionné plus haut et, pendant

1. Voir Kölliker, *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*, 5e édition, Leipzig, 1867, et Steinbrügge, *Histologie du labyrinthe dans le traité des maladies des oreilles* de Schwartze, 1 vol., p. 111.

2. Voir, pour les différentes cellules de l'organe de Corti, Steinbrügge (Ueber die zelligen Gebilde des Cortischen Organs. *Zeitschrift f. Ohrenh.*, 1884, vol. XIII) et le paragraphe correspondant de notre analyse de Cöyne.

que la membrane grandit, elle conserve toujours sa calotte épithéliale. « Cet endroit se transforme en une masse hyaline qui représente plus tard la couche supérieure de la bandelette sillonnée et dont les parties extérieures forment les dents de la lèvre vestibulaire. » Il y aurait là, chez l'embryon, des cellules cylindriques à direction oblique de façon à pencher en dehors. Voici ce qu'il aurait constaté chez un embryon humain de 5 mois. A peu de distance du point où surgit la membrane de Reissner la couche conjonctive qui donnera le périoste de la cavité s'épaissit « en ce sens par la face supérieure, monte en pente douce jusqu'au point d'insertion de la membrane de Reissner ». A partir de cet endroit le périoste forme la partie inférieure de la bande sillonnée mais d'une façon qui aurait échappé aux prédécesseurs de Löwenberg. Il y aurait trois couches dans ce périoste : 1° une supérieure très mince donnant de très bonne heure la membrane de Reissner ; 2° une moyenne la plus épaisse qui compose une grande partie de la zône sillonnée et diminue d'épaisseur à mesure qu'elle avance parce que ses fibres se perdent peu à peu dans le tissu de la bandelette, d'abord par ses fibres supérieures, puis par les sous-jacentes et ainsi de suite ; 3° une inférieure plus mince que la moyenne, mais plus épaisse que la supérieure. Les fibres y conservent la direction horizontale droite qu'elles avaient dans le périoste primitif du limaçon. L'auteur remarque que « dans les tours inférieurs du limaçon cette couche confine à la lamelle supérieure osseuse ; dans les tours supérieurs, elle repose sur une étendue de plus en plus considérable sur le stratum nerveux même. Elle se termine en dehors en se fusionnant avec les fibrilles, dans lesquelles se résout la lèvre tympanique à la hauteur du sillon spiral interne.

« Nous avions vu que la couche périostale moyenne, qui entre pour beaucoup dans la formation de la bandelette sillonnée, diminue de hauteur de dedans en dehors. Pour que cette bande présente cependant la même hauteur d'arrière en avant, il faut qu'un autre élément vienne se superposer aux éléments périostaux. Cet élément qui augmente d'épaisseur de dedans en dehors : c'est la couche épithéliale.

« Dans l'époque que nous étudions, la structure épithéliale de cette couche n'est déjà plus que peu marquée [1]. Il y a là, au contraire, une masse hyaline avec quelques dessins striés où grenus, et dont la surface supérieure porte des saillies et des

1. Pour tous ces détails, voir Steinbrügge (Traité des maladies des oreilles de Schwartze, 1er vol.).

fossettes alternantes. Ces saillies se présentent sur la coupe sous forme de dentelures carrées ou arrondies, les fossettes sous forme d'incisions dans lesquelles on voit certains corpuscules ».

Löwenberg remarque que cette substance s'épaissit en dehors où elle finirait par former toute la bande sillonnée constituant les dents de la paroi du sillon spiral interne.

Passant maintenant à *l'homme et aux animaux après leur naissance*, l'auteur relate les faits suivants : « Des vues d'en haut nous montrent la zone sillonnée couverte d'une foule de saillies ou bourrelets, petits d'abord, à partir du dedans, irréguliers, et séparés par des fossettes irrégulières. Puis les saillies s'allongent et grandissent à mesure que l'on s'approche du bord externe. On trouve donc vers l'intérieur, là où la membrane de Reissner clôt cette partie singulière, un ensemble de bourrelets et de fossettes difficiles à démêler ; mais vers l'extérieur il y a des côtes placées l'une à côté de l'autre en sens radial, et rangées séparées par des fossettes qui suivent la même direction. Au bord même enfin, l'organe montre une masse hyaline creusée de fentes, prolongements des fossettes. On a l'habitude de représenter le bord externe comme partagé en une série de dents (Dents de la première rangée de Corti) isolées, faisant saillie séparément, chacune dans l'espace de la rampe vestibulaire. D'après mes recherches, cette loi est loin d'être générale. En comparant avec soin différentes espèces d'animaux, j'y ai trouvé des différences assez notables. »

Ainsi chez le chien, ces fentes ne comprendraient pas toute l'épaisseur de la masse homogène du bord, et il en serait de même chez le cochon d'Inde, le lapin et le chat, enfin chez tous les animaux que l'auteur a eu l'occasion d'examiner. Le bord libre y semblerait toujours uni et ne formerait qu'une seule masse cohérente sillonnée, il est vrai, par des fentes superficielles qui peuvent faire croire que la masse est réellement divisée de part en part.

« Chez l'homme, il en est autrement : ici ce sont de véritables dents, c'est-à-dire des saillies n'adhérant que d'une seule face à la substance qui les porte, et parfaitement dégagées sur toutes les autres. Les fentes qui n'étaient que superficielles chez les animaux, traversent ici de part en part. Mais, même chez l'homme, l'isolement de ces dents s'étend, d'après ce que j'ai vu, moins avant dans la substance de la bande qu'on ne le pense. Les fossettes qui séparent les saillies l'une de l'autre sont remplies de certains corpuscules, petits globules réfractant fortement la lumière. Vers le bord interne de la zône, où les fos-

settes et les saillies sont petites et irrégulières, ces corpuscules se trouvent disséminés sans ordre, mais à l'extérieur on les voit enfilés l'un derrière l'autre remplir les fossettes radiales de cette région.

« Je trouve que la zône de l'homme diffère encore de celle des animaux en ce point : la manière régulière de ces fossettes, par conséquent aussi les corpuscules, arrangés en sens radial. Tout le reste ne présente chez l'homme qu'un ensemble confus de cônes, de verrues, de bourrelets de toute forme, le tout parsemé de ces corpuscules ».

Cette étude pendant la vie embryonnaire de la membrane sillonnée permettrait de comprendre plus facilement ce qu'il en est chez l'adulte. Löwenberg utilise pour résoudre ce problème difficile de la structure du limaçon le travail de Deiters [1]. Il y aurait, d'après cet histologiste, une substance hyaline à apparence fibreuse, mais cet aspect ne serait qu'un artifice de préparation. Cette substance renfermerait toujours des cellules munies de plusieurs prolongements chacune. Elle serait complètement dépourvue de vaisseaux sanguins.

Kölliker [2] soutenait au contraire qu'il existait un tissu conjonctif compact et homogène, mais nettement strié, renfermant quelques capillaires sanguins, et des cellules étoilées. Löwenberg continuant, comme à l'habitude, son rôle conciliateur, s'exprime ainsi :

« Quant à moi, je trouve que d'abord chez les mammifères, après leur naissance, la limite entre les deux substances que l'embryogénie nous y a fait distinguer est moins marquée qu'à l'état embryonnaire. La texture fibreuse des couches périostales qui entrent dans la formation de la zône est à peine à constater alors. Le tout représente une masse à peu près homogène qui renferme les cellules (que montre déjà l'embryon), munies de prolongements et placées dans tous les sens, excepté vers les bords, où leurs axes longitudinaux suivent la direction de ceux-là.

« Les faces supérieure et externe sont dépourvues de cellules. La face supérieure montre les saillies et les bourrelets que nous connaissons, et au fond des fossettes qui les séparent, se trouvent les corpuscules que j'y trouve moins gros que chez les embryons.

« La zône sillonnée de l'homme diffère, d'après mes observations, de celle des animaux, en ce qu'elle garde pour toujours l'aspect fibrilleux, et que la séparation des deux couches y

1. Untersuchungen über die Lamina spiralis membranacea, Bonn, 1860.
2. Handbuch der Gewebelehre, 5e édition, Leipsig, 1867.

reste assez marquée, si bien que j'ai réussi, par une pression exercée sur une coupe prise chez un enfant nouveau-né, à séparer complètement et nettement les deux zones l'une de l'autre. »

Des dissentiments s'étaient produits sur la façon de comprendre la véritable nature de ces corpuscules. Pour Corti c'étaient des noyaux, pour Kölliker des cellules nucléées (réaction à l'acide acétique), opinion acceptée par Deiters. Chacune de ces cellules auraient un noyau contenant chacun un nucléole très petit. La membrane de la cellule serait très rapprochée, et échapperait facilement à cause de cela à l'observation. Les cellules enverraient des prolongements qui joignent les cellules l'une à l'autre et se trouvent en avant et en arrière des cellules. Lœwenberg dit qu'il est resté douteux pour lui s'il en existe aussi sur les côtés. « Lorsque ces cellules, assez grandes du reste, ne sont plus conservées, il existe encore, dans les fossettes, un réseau de fibres anastomosées entre elles, et d'éléments fusiformes d'une grosseur moindre : ces fibres se perdent en arrière dans le périoste.

« Il paraît donc qu'il faut distinguer deux espèces de tissus dans ces petites fossettes : l'un formé par les éléments plus grands que l'on connaît, et un autre réseau de tissu conjonctif à fibres plus fines dans lesquelles ceux-ci se trouvent logés.

« Pour ce qui est du résultat de mes propres recherches, je me vois forcé de me prononcer aussi en faveur de la nature cellulaire de ces corpuscules; je n'ai qu'une chose à ajouter aux données émises par ces anatomistes, c'est que j'ai vu ces corpuscules envoyer des prolongements aussi en haut entre les saillies où ils se trouvent placés. Dans quelques préparations que j'ai obtenues du limaçon de l'homme, ces corpuscules faisaient complètement défaut. La substance hyaline de la zône est remarquable par l'énergique résistance qu'elle oppose aux agents chimiques les plus efficaces, tels que les acides minéraux et les alcalis caustiques. On l'a comparée à la chitine. Les avis sont partagés, à ce que nous avons vu, sur la question de savoir si la ligne sillonnée possède ou non des vaisseaux sanguins. Mes observations m'ont démontré qu'il faut la résoudre d'une manière affirmative pour ce qui est des animaux. J'ai trouvé des vaisseaux capillaires dans la bande sillonnée des embryons et des animaux adultes, par exemple chez un lapin où j'avais injecté les vaisseaux avec du bleu de Prusse soluble. La substance des saillies et des dents n'a jamais présenté de vaisseaux. » Mais si chez les animaux la région est vasculaire, il n'en serait pas de même chez l'homme.

Le *canal de Löwenberg*, espace que comprennent autrement

que l'auteur la plupart des histologistes actuels[1] est cette partie du canal cochléaire qui est située au-dessus et en dehors de la membrane de Corti. Sur une coupe perpendiculaire à son axe on verrait, dit notre auteur, qu'il est limité : 1° par la membrane de Reissner ; 2° par la bande vasculaire ; 3° par la membrane de Corti. D'après Hensen il se terminerait en cul-de-sac à ses deux extrémités. Son bout inférieur d'après Hensen et Reichert se trouverait au voisinage du vestibule et communiquerait avec le saccule par un canal très étroit (canalis reuniens). L'autre extrémité constituerait le cul-de-sac de la coupole.

L'auteur a suivi les *rameaux du nerf cochléaire* dans la lame spirale osseuse. Sorties de la traînée de cellules ganglionnaires auxquelles on a donné assez improprement le nom de ganglions de Corti les branches en question se courberaient à angle droit par rapport à la direction qu'elles avaient dans l'axe du limaçon. Traversant une cloison percée de trous qui sépare le canal spiral du tube cochléaire, elles se joindraient en faisceau, se divisant bientôt de plus en plus et formant au voisinage de la lame basilaire des languettes pointues assez étroites. Il y aurait des fibres nerveuses qui s'unissent à d'autres faisceaux pour les grossir, mais le résultat final resterait sensiblement le même et les fibres nerveuses sembleraient se terminer sur une même ligne ; mais ceci ne serait qu'une apparence trompeuse ainsi qu'on le verra plus loin. Löwenberg signale à propos des fibres à parcours longitudinal, comme Böttcher qui en fait des rameaux aberrants se recourbant latéralement et se continuant, dans le sens longitudinal, parallèlement au bord de la lame spirale. Sur une coupe prise sur le limaçon d'un lapin de 6 jours l'écrivain a pu suivre leur trajet ultérieur. Près de la bandelette sillonnée il a trouvé un faisceau de fibres « nerveuses, lesquelles arrivaient vers la périphérie en sens longitudinal, par conséquent en croisant les autres faisceaux ». Elles se recourbaient ensuite à peu de distance de la lame spirale molle, de façon à entrer en sens radial entre deux autres bandes à parcours ordinaire. Ces fibres se terminaient ensuite comme les autres fibres nerveuses, c'est-à-dire en perçant la lame spirale molle, pour entrer dans la rampe vestibulaire. « J'avoue, dit l'auteur, que je n'ai pas pu suivre très loin vers l'axe le parcours de cette bandelette la lame spirale osseuse ayant été brisée plus en dedans par la préparation. Je ne communique cette observation que sous quelques réserves, me proposant de la con-

1. Voir, dans l'analyse que nous donnons de l'article de cet anatomiste, la façon dont Cöyne comprend le canal de Löwenberg.

trôler par des recherches ultérieures sur nombre de fibres et de fibro-cellules de nature non nerveuse. »

L'aspect varierait, du reste, suivant les points examinés. Ainsi, vers la lame spirale molle, la disposition des parties se modifierait de telle sorte qu'à proximité du canalicule nerveux le faisceau nerveux se resserre et est engainé par une trame formée par un tissu composé de fibres minces et de quelques corpuscules granulés. Plus ce tissu augmenterait d'épaisseur et plus la coupe du nerf apparaîtrait mince. Enfin les fibres nerveuses iraient entre la lame basilaire et le tissu précédemment décrit par Löwenberg, espace dans lequel cheminent les nerfs, en s'appliquant à la lame basilaire.

« En s'approchant du canalicule, ce tissu envoie en haut des prolongements qui séparent les faisceaux nerveux et s'unissent à des formations fibreuses analogues, qui partent les uns de la surface inférieure du commencement de la lèvre tympanique de la bandelette sillonnée, les autres plus en dedans de certaines fibres du périoste que nous étudierons plus tard. Souvent il y a formation de ronds et d'anses où les fibres parties d'en haut et celles parties d'en bas se rencontrent. Finalement le tout s'insère à la lame basilaire. Dans la partie inférieure du limaçon, où les plaques osseuses vont jusqu'à la lame basilaire, le nerf est partout recouvert par celles-ci et ne reçoit par conséquent pas de fibres des parties molles. »

b) **Travaux de Cöyne et de Cannieu.** — 1. — Cöyne qui avait précédemment (article : Oreille du *Dictionnaire Dechambre*) étudié avec tant de détails la membrane de Corti est revenu en 1896 (*Bulletin Acad. des sciences de Paris*) sur son insertion dans une note écrite en collaboration avec son élève Cannieu.

Frappés des divergences des histologistes[1] sur ce point important de l'anatomie du labyrinthe membraneux les deux auteurs ont étudié cette question sur l'homme, le chat, le chien, le cobaye, le rat, la souris, le mouton et le bœuf. Ils n'ont jamais vu, comme l'affirme Löwenberg, cette membrane prendre son insertion externe sur la paroi externe de la rampe cochléaire au niveau d'une sorte de bourrelet situé sur le ligament spiral. Le plus souvent cette membrane se terminerait en apparence librement[2] au niveau et au-dessus de la papille spirale sensorielle, contrairement à ce

1. Voir Otto Rickenbacher (Untersuchungen über die embryonale Membrana tectoria des Meerschweinchens. Thèse de Doctorat. Wiesbaden, 1901) et Steinbrügge (Die Histologie des Hörnerven und des Labyrinthes in Traité des maladies des oreilles de Schwartze, 1 vol.).

2. Ainsi que Ranvier et Mathias Duval.

qu'avait cru voir autrefois Cöyne (adhérence de la membrane de Corti aux cellules du sommet, aux piliers ainsi qu'aux deux ou trois premières rangées des cellules de Corti). Des coupes intéressante leur firent penser qu'il y avait eu dans les cas où la membrane se terminait en apparence librement un accident de préparation (tel qu'une rupture), car les cellules précitées de Corti semblaient déplacées et on observait des irrégularités de la membrane comme s'il y avait eu une déchirure. Grâce à une technique perfectionnée ils ont pu constater qu'il en était bien ainsi et que les adhérences externes commençaient même plus tôt que Cöyne l'avait indiqué autrefois.

2. — Ils ont fait aussi une étude très approfondie de l'*épithélium sensoriel auditif*[1] (voir *Ann. mal. de l'oreille*, 1895).

Leur travail est réparti en deux paragraphes : 1° les taches et les crêtes acoustiques dont la structure épithéliale est identique ; 2° l'organe de Corti bâti sur le même type, mais présentant des particularités intéressantes.

Voici ce qui se passe dans le vestibule et les canaux semicirculaires au niveau des parties sensorielles de ces cavités.

L'épithélium de ces formations aurait la même constitution, non seulement chez des individus différents, mais encore chez des espèces diverses. Toutefois les espèces de mammifères étudiées (rat, souris, cobaye, lapin, chien, chat, homme) offriraient deux types de structure bien tranchés. L'un serait caractérisé par la présence de quatre rangées de cellules superposées (carnassiers, homme) ; l'autre n'en posséderait que trois.

« Chez les rongeurs, c'est-à-dire chez la souris, le rat, le cobaye et le lapin, les trois rangées de cellules apparaissent facilement et on est tenté tout d'abord d'accorder à ces *taches* et à ces *crêtes acoustiques* la structure que leur donnent encore les ouvrages classiques. Mais, d'après nos recherches, si ces cellules semblent disposées sur deux couches et paraissent tout d'abord constituer deux assises superposées, l'observation permet de voir, sur des coupes traitées par l'hématoxyline cuivreuse et par le nitrate d'argent, que cet aspect résulte d'une fausse stratification ; que chacune de ces cellules prend naissance sur la membrane basale et va se terminer par un mince filament protoplasmique au niveau de la surface libre de l'épithélium entre les cellules ciliées de l'organe acoustique.

1. Voir Kaiser (Das Epithel der Cristæ und Maculæ acusticæ. *Arch. f. Ohr.*, 1891, vol. XXXII) et Held (Zur Entwicklungsgeschichte des Cortischen Organcs und der Macula acustica bei Saügethieren and Vögeln. C. R. Soc. sc. de Leipsig, 1909).

« Ces cellules, qui forment ce que les anciens appelaient la couche inférieure des cellules basales, sont en effet en contact avec *le basement membrane* par une extrémité renflée à protoplasma granuleux, contenant un noyau volumineux. De cette large base protoplasmique part un prolongement supérieur allant se terminer à la surface de l'épithélium par un léger évasement.

« Les éléments qui forment la couche supérieure présentent aussi un renflement protoplasmique, avec un noyau volumineux. Mais ici le ventre de la cellule n'est plus en contact avec la membrane basale, il est situé au-dessus du renflement protoplasmique des cellules précédentes.

« Quant aux cellules ciliées des rongeurs, elles sont disposées sur une seule rangée dans les taches et les crêtes acoustiques. Ces cellules présentent un ventre renflé, ovoïde, à grosse extrémité tournée vers la membrane basale. Du ventre de la cellule s'échappent des prolongements protoplasmiques inférieurs ; prolongements grêles peu nombreux (3 à 4) qui s'insinuent entre les cellules de soutien sous-jacentes et vont se terminer sur la membrane basale elle-même. Un gros noyau occupe le ventre de la cellule.

« Ces cellules ciliées ont donc ici même origine et même terminaison ; elles prennent naissance par de minces prolongements sur la membrane basale pour finir au niveau de la surface du bourrelet épithélial ».

Dans un deuxième type comprenant les carnassiers et l'homme, les cellules épithéliales ne différaient des précédentes qu'en ce qu'elles paraissent disposées sur deux rangées : supérieure et inférieure.

« Dans ces formations, en effet, la première rangée de cellules garnies de cils possède des éléments en tout semblables à ceux des rongeurs. Quant aux cellules qui sont situées au-dessous de la première couche, elles reproduisent le même type comme forme et ne diffèrent de celles de la couche supérieure que par un col plus allongé. On retrouve dans ces éléments un renflement ventral, correspondant à un noyau volumineux d'où part un prolongement supérieur allant en diminuant, de plus en plus, jusque vers son milieu pour augmenter insensiblement de volume jusqu'à sa terminaison. De la partie inférieure de ce renflement s'échappent deux ou trois prolongements grêles ; prolongements qui s'insinuent entre les cellules de soutien sous-jacentes pour aller se fixer sur la membrane basale.

« L'apparence de stratification est due encore ici à ce que les

renflements ventraux de ces secondes cellules se disposent au-dessous de celui des premières.

« Quant aux cellules de soutien sous-jacentes, elles présentent la même forme et la même disposition que chez les rongeurs. » Dans le limaçon, la partie sensorielle ne différerait pas autant qu'on l'a dit du plan anatomique d'après lequel sont construites les taches et crêtes auditives [1].

L'organe de Corti posséderait également des cellules de soutien et des cellules sensorielles, touchant, les premières par un corps assez volumineux à la membrane spirale et se terminant par un col allongé au niveau de la surface épithéliale, dispositions que présentent toutes les cellules de soutien. « Les cellules sensorielles de l'organe de Corti [2] ou celles du sommet offrent à observer des dispositions diverses. Ici c'est le corps volumineux qui est supérieur, tandis que la portion effilée est inférieure. Quand on examine les cellules de Deiters (cellules de soutien) et les cellules de Corti en place, on voit que le renflement de l'une correspond à la partie grêle de l'autre et réciproquement. Dans les formations on trouve donc également deux sortes de cellules, ayant toutes même origine et même terminaison. Si on s'en tient à un examen superficiel on croirait encore ici avoir affaire à un épithélium stratifié composé de deux couches de cellules.

« Qu'il y ait deux, trois ou quatre couche de cellules, elles ont toutes même hauteur, même origine et même terminaison. Aussi peut-on considérer ces divers épithéliums sensoriels, comme dérivant d'un épithélium primitif cylindrique simple qui prendrait l'apparence d'un épithélium cylindrique stratifié pour constituer les bourrelets épithéliaux sensoriels où se rendent les terminaisons nerveuses ».

IV. — *Nerf acoustique.*

a) **Travaux de Ferré.** — Deux anatomistes distingués de l'École de Bordeaux ont fait des recherches importantes sur le nerf acoustique. Dans sa thèse (*Contribution à l'étude des crêtes auditives chez les vertébrés. Bordeaux, 1883*) Ferré a bien décrit les rameaux de l'auditif destinés aux ampoules des canaux demi-circulaires. Ils se dégageraient, dit-il, des filets de la branche vestibulaire destinés à l'utricule, traverseraient la zone conjonc-

1. Voir pour cette tentative intéressante d'assimilation entre tous les organes auditifs sensoriaux le passage correspondant de notre analyse de Cannieu (Traité de Poirier et Charpy).

2. Voir pour les rapports qu'affectent entre elles les cellules de Corti, Katz (*Monat. f. Ohr.*, 1888, 8e fascicule).

tive et se diviseraient en deux faisceaux qui se portent chacun sur un des versants des crêtes auditives. Ils seraient entourés d'une gaine de myéline jusqu'à ce qu'ils soient arrivés à la base de la membrane de l'épithélium.

Peu après (Des ganglions intra-rocheux du nerf auditif chez l'homme. *Comptes rendus de l'Acad. sc. de Paris*, 1885) le même auteur étudiait les ganglions intrarocheux de l'acoustique. Pour lui ces amas de cellules nerveuses seraient au nombre de trois : le ganglion de Scarpa, le ganglion de Böttcher[1] et le ganglion de Rosenthal ou de Corti qu'il a fort bien décrit, mais sans s'écarter beaucoup de la description de Cöyne.

Ces trois amas de cellules ganglionnaires seraient situés chacun sur une branche différente de la VIII[e] paire. Leurs éléments cellulaires semblent, dit-il, être tous bipolaires. Toutes les ramifications du nerf auditif devraient passer par un de ces trois ganglions qui formeraient par leur réunion une couche ganglionnaire assez analogue à celle de la rétine, mais cette couche serait unique, on ne retrouverait pas de cellules ganglionnaires vers les extrémités de l'acoustique contrairement à ce qui se passe pour le nerf olfactif. Nous n'insisterons pas davantage sur les recherches de cet habile observateur parce qu'elles ont abouti en somme à peu près aux mêmes conclusions que celles émises vers la même époque par Cöyne (article : *Oreille*, du dictionnaire Dechambre) et un peu plus tard par Cannieu dans différents mémoires. Ce dernier a très judicieusement et très impartialement exposé dans sa thèse de doctorat les idées du professeur Ferré.

b) **Thèse de Cannieu.** — La monographie de Cannieu (Bordeaux, 1894) *sur le nerf acoustique* est tout à fait remarquable.

Pour cet auteur[2], le nerf auditif serait absolument l'analogue d'un nerf spinal, car le ganglion de Scarpa, chez certains mammifères inférieurs tels que la souris, paraît ne faire qu'un avec le ganglion géniculé, disposition qui est du reste normale dans les classes inférieures de vertébrés. His avait déjà vu du reste depuis longtemps qu'à une époque très reculée, chez l'embryon humain, ganglion de l'acoustique et ganglion géniculé du facial formaient une seule masse se différenciant ensuite en plusieurs amas au

1. Plus tard Ferré dans son article paru en 1885 dans le *Bulletin de la société zoologique de Bordeaux* a admis ainsi que Cöyne que le ganglion de Böttcher faisait en réalité partie du ganglion de Scarpa.

2. Voir aussi son article complémentaire paru dans la *Revue de laryngologie* en 1899, vol. XX, p. 97, et Alexander (*Arch. f. Ohrenh.*, 1899, vol. XLVII).

cours de leur développement ultérieur. Donc la huitième paire se composerait d'une racine antérieure motrice : le nerf facial, et d'une racine postérieure sensible : l'auditif. Ainsi, chose assez paradoxale, ce qu'un examen superficiel de l'état des choses avait fait soutenir par les anciens anatomistes de la renaissance, une exploration très attentive et basée sur les modes d'investigation les plus modernes et les plus perfectionnés tend actuellement à le faire réadmettre à nouveau. On sait, en effet, dit Cannieu, que Vésale [1] considérait ce qu'il appelait la cinquième paire nerveuse comme composée de deux troncs nerveux allant l'un à la face, l'autre à l'oreille. Fallope fit faire un pas intéressant à la question en décrivant d'une façon complète l'aqueduc qui porte son nom. Fabrice d'Aquapendente [2] suivit le nerf acoustique jusque dans le labyrinthe qu'il connaissait déjà assez bien et qu'il séparait en vestibule et en limaçon. A cette époque le nerf facial était considéré comme la portion dure de la cinquième paire de Vésale et le nerf acoustique comme la portion molle. La division en branche vestibulaire et en branche cochléaire est due à Duverney [3]; de la branche vestibulaire se détacherait suivant cet anatomiste un rameau pour les canaux semi-circulaires. Willis [4], Mery [5], La Charrière, Valsalva [6] lui-même et Vieussens [7] n'ajoutèrent rien d'essentiel à ces données. Piccolomini attribua les stries blanchâtres du quatrième ventricule aux racines de l'acoustique. En 1789, Scarpa fit faire à l'anatomie du nerf auditif un grand progrès en découvrant le ganglion qui porte son nom [8]. En 1838, dit Cannieu, Pappenheim [9] revit le ganglion de Scarpa et, de plus, observa quelques cellules ganglionnaires sur le tronc même de l'auditif que devait retrouver un peu plus tard Stannius [10]. Hyrtl [11] les constata sur le nerf auditif du cheval et du bœuf et ajouta qu'il avait pu les étudier aussi sur le nerf acoustique de l'homme mais plus difficilement. L'année même où Stannius

1. De humani corporis fabrica, Bruxelles, 1553.
2. De aure auditusque organo, cap. VIII et IX, 1600, Lugduni Batavorum.
3. Traité de l'organe de l'ouïe, Paris, 1683.
4. Cerebri anatome cui accessit nervorum descriptio et usus. Londres, 1669.
5. Description exacte de l'oreille; in Lamy, Fonctions de l'âme, Paris, 1687.
6. De aure humana tractatus, Genevæ, 1716.
7. Traité de la structure de l'oreille, Toulouse, 1714.
8. Disquisitiones anatomicæ de auditu et olfactu, 1787.
9. Specielle Gewebelehre des Gehörorganes, 1838.
10. Götting. Nachrichten, 1851.
11. Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Wien, 1851.

et Hyrtl publiaient leurs recherches, le marquis Alphonse de Corti faisait paraître son célèbre mémoire où il décrivait la traînée de cellules ganglionnaires annexées aux ramifications de la branche cochléaire (ganglion de Corti [1] ou de Rosenthal) et montrait que les cellules du ganglion de Scarpa sont bipolaires. Il affirmait aussi que les fibres du nerf cochléaire sont pourvues d'un double contour. En 1859, Böttcher [2] soutint que tous les rameaux sortis du ganglion spinal (de Corti) ne se rendent pas directement à l'organe de Corti, mais que quelques-uns s'infléchissent pour côtoyer la chaîne ganglionnaire et aboutir à l'épithélium sensoriel, en décrivant une courbe plus ou moins accentuée. Il pensait que les cellules du ganglion spiral étaient bi ou multipolaires. Mais c'est Victor [3] qui décrivit le plus complètement à cette époque le canal spiral et le ganglion qu'il contient. Kölliker (histologie) puis Pierret [4] signalèrent les cellules ganglionnaires placées près du méat auditif interne. En 1871, Brünner nota la multiplicité des origines de l'auditif [5]. Deux ans plus tard Huguenin [6] faisait paraître son mémorable travail sur les noyaux du nerf auditif (antérieur, interne et externe). Krause [7] peu après admit deux racines à l'auditif, l'une antérieure, l'autre postérieure provenant chacune d'un noyau latéral et d'un noyau médian. La même année, dit Cannieu, Harbaczewsky [8] montrait que le nerf cochléaire est formé par des fibres plus grêles que celles du nerf vestibulaire, fait vérifié l'année suivante par Axel Key [9] et par Retzius [10].

En 1883, Ferré décrivait d'une façon détaillée les nerfs destinés aux ampoules, et montrait comment ils se dégagent des filets se rendant aux crêtes auditives en se détachant de celles destinées à l'utricule. Elles auraient une gaine de Schwann, une gaine de myéline autour du cylindraxe et présenteraient de dis-

1. Recherches sur l'organe de l'ouïe des mammifères. *Zeit. f. wiss. Zool.*, 1851.

2. Beiträge zur Anatomie des Schnecke. *Arch. f. Path. u. Phys.*, 1859.

3. Ueber das Canalis ganglionaris der Schnecke. *Zeit. f. Med.*, 1865.

4. Contribution à l'étude des phénomènes céphaliques du tabès, symptômes sous la dépendance de l'auditif. Cité *in* article de Mathias Duval.

5. Stries acoustiques, noyau acoustique, funiculus cuneatus, corps restiformes. Voir *Arch. f. Augen u. Ohrenh.*, 1871.

6. Allgemeine Pathologie der Krankheiten der Nerv. System. Zurich, 1873.

7. Allgemeine und microscopische Anatomie. Hannover, 1875.

8. Wiener Sitzungsberichte, 1875.

9. Société de psychologie de Berlin, janvier 1878, et *Arch. f. Psychiatrie*, 1879.

10. Studien in der Anatomie der Nervensystem, 2e partie, Stockholm, 1876.

tance en distance des sortes d'étranglements (Retzius). Heubel attribua aux racines de l'acoustique quelques fibres des pédoncules cérébelleux supérieurs. Mathias Duval [1] fit également aboutir certaines fibres des racines antérieures de l'acoustique au cervelet. En 1885, Betscherew, Onufrowicz [2] et Freund [3] étudiaient à niveau les noyaux d'origine de l'acoustique. Les fibres parties des noyaux de ce nerf suivraient, dit Betscherew, une direction transversale pour se rendre aux corps trapézoïdes et à l'olive du côté opposé. Onufrowicz niait d'autre part toute relation entre l'acoustique et le noyau de Deiters. Le noyau antérieur serait d'après lui l'homologue de celui d'un nerf spinal. Suivant Freund, l'auditif aurait deux racines qui suivent deux trajets principaux pour aboutir au noyau antérieur et inférieur. Il décrivit les rapports de ces racines avec les différentes couches des olives.

Vers la même époque, Ferré faisait des recherches mentionnées plus haut sur les ganglions intrarocheux de l'auditif. Il en admettait trois : celui de Scarpa, celui de Böttcher et celui de Rosenthal. La même année Betscherew [4] niait que les racines de l'auditif (antérieure et postérieure) soient en relation avec le cervelet. Monakow [5] en 1887 signalait à la suite de lésions de l'auditif des atrophies des olives, des fibres arciformes et des stries acoustiques. Peu après Baginsky notait les atrophies qu'une destruction du limaçon amène du côté du noyau antérieur, du tubercule acoustique et même du côté des olives supérieures. Edinger [6] admettait vers le même temps que le noyau supérieur est le lieu de terminaison des fibres de la racine postérieure de l'auditif.

En 1887, Schwalbe (Lehrbuch der Sinneorganen) soutint que le nerf acoustique était formé de trois rameaux, l'un supérieur pour le saccule, le canal semi-circulaire antérieur et le canal semi-circulaire externe, l'autre médian pour l'utricule et l'ampoule postérieure ; enfin le troisième (rameau inférieur et antérieur) irait au limaçon. A chaque branche nerveuse serait annexé un ganglion (Ferré). C'est ainsi que le ganglion de Scarpa serait situé sur le rameau vestibulaire, le ganglion de Böttcher sur le rameau médian et le ganglion spiral de Corti (ou de Rosenthal) sur les branches divergentes du nerf cochléaire. Le nerf destiné à

1. Sens de l'espace. *Soc de. Biol.*, février 1880.
2. *Arch. f. Psychiatrie*, vol. XVI.
3. Zur Kentniss der Ohr. Neurol. Centralblatt, 1885.
4. Neurologisches Centralblatt, 1885.
5. Correspondenzblatt f. Schweitzer Aertze, 1887.
6. *Berl. klin. Woch.*, 1886.

l'ampoule postérieure aurait de plus un petit ganglion supplémentaire. Cet anatomiste décrivit, en outre, trois noyaux d'origine pour l'auditif : 1° un noyau central situé sur le plancher du quatrième ventricule ; 2° un noyau accessoire représentant le noyau latéral des racines antérieures de Krause ; 3° un noyau latéral correspondant au noyau médian des racines antérieures de Krause.

Peu après, revenant sur les origines du nerf auditif, Betscherew[1] contrairement à Edinger continuait à *nier toute connexion directe avec le cervelet*. Les racines ascendantes de l'acoustique seraient les prolongements des deux portions principales de la racine antérieure et non pas ceux des pédicules cérébelleux.

Comme Baginski, Bumm[2] a observé après lésion du labyrinthe une atrophie des olives et des corps trapézoïdes du côté opposé à la lésion. Le tubercule latéral et le noyau antérieur étaient également diminués de volume.

Suivant Wiedersheim[3], le nerf auditif se diviserait en deux rameaux seulement : 1° une branche vestibulaire ; 2° une branche cochléaire, qui, en outre des ramifications pour le limaçon, enverrait un rameau à l'ampoule postérieure ! (Testut a reproduit le schéma de Wiedersheim dans son traité d'anatomie.)

La même année que Wiedersheim, Monakow[4] et Baginski[5] étudiaient à nouveau les origines de l'acoustique. Le premier observa à la suite de destruction du limaçon, l'atrophie de l'olive supérieure, la diminution de volume des stries acoustiques ; la fragmentation du noyau antérieur et l'atrophie des corps trapézoïdes. Le second, par ablation du limaçon, vit apparaître une atrophie plus ou moins marquée du noyau antérieur du tubercule acoustique, des stries acoustiques, des corps trapézoïdes et de l'olive supérieure du même côté de la lésion et aussi du côté opposé.

Nous avons noté précédemment dans notre analyse de Ranvier l'opinion de cet auteur sur l'acoustique ; nous n'y reviendrons pas.

Suivant Held[6] le nerf cochléaire enverrait une partie de ses

1. Zur Frage über der Ursprung der Hörnerven. *Neur. Centralblatt*, 1887.
2. Experimentaler Beitrag zur Kentniss der Hörnervenursprungs des Kaninchens. *Allg. Zeit. f. Psych.*, 1889.
3. Voir Manuel d'anatomie. Traduction française, 1890.
4. *Arch. f. Psych.*, 1889.
5. *Virchows Arch.*, 1889.
6. Die Centralbahnen des Nervus acusticus bei der Katze. *Arch. f. Anat. und Entwickelungsgeschichte*, 1891.

fibres dans le noyau antérieur, une autre dans le tubercule acoustique ; de ces deux noyaux partirait un système de fibres ventrales et un système de fibres dorsales. Quant aux fibres du nerf vestibulaire elles aboutiraient au noyau acoustique postérieur, vers le noyau vestibulaire principal et enfin vers le noyau de Deiters. De plus ce nerf serait en relation avec le cervelet par des faisceaux spéciaux.

Kirilzew[1] nia en 1892 que les fibres acoustiques s'arrêtent aux noyaux inférieurs et au noyau de Deiters. Elles aboutiraient au noyau antérieur, au tubercule acoustique et aux olives supérieures. Les fibres des corps trapézoïdes seraient des fibres radiculaires du nerf acoustique.

Suivant Sala[2] le noyau antérieur est seul le point d'origine des racines du nerf acoustique et les fibres des corps trapézoïdes partiraient de ce noyau. Il en serait de même pour celles des olives. Dans la racine antérieure de l'acoustique passeraient les fibres provenant des corps restiformes. La portion périphérique du noyau antérieur serait l'homologue d'un ganglion spinal.

Après ce long *historique* très bien fait concernant l'état de nos connaissances sur la huitième paire, Cannieu indique la *technique histologique* dont il s'est servi au cours de ses recherches. Il préconise l'acide osmique comme agent fixateur (Ranvier, Retzius, Cöyne, Ferré), et aussi le sublimé dissous à saturation dans l'alcool absolu (Kunstler) qui permettrait toutes les colorations et ne noircirait pas.

Le réactif de Nabias (sublimé, acide acétique et alcool) lui paraît également bon. Au contraire, l'alcool absolu, l'acide chromique et les autres fixateurs ne donneraient que des résultats bien inférieurs.

Pour *décalcifier* les pièces, il faut naturellement recourir à des acides, mais beaucoup de ceux-ci présenteraient « de nombreux inconvénients. Il est difficile, en effet, dit Cannieu, de trouver un réactif dont l'action soit à la fois suffisamment rapide et ne nuise pas à la forme des cellules et aux rapports des éléments.

« L'acide picrique à sursaturation est un bon décalcifiant, il conserve assez bien les tissus, mais son action est des plus lentes. C'est ainsi que des rochers d'enfants de six mois sont à peine décalcifiés au bout de deux mois, que ceux du chat ne pouvaient subir les manipulations ultérieures qu'après trois semaines ou

1. Zur Lehre vom Ursprung der Gehörnerven. *Neur. Centralblatt*, 1892.
2. Sur l'origine de l'acoustique, *Arch. ital. de Biol.*, 1891, et *Arch. f. mik. Anat.*, 1893.

un mois. De plus, les colorations après un séjour aussi prolongé dans cet acide perdaient de leur netteté et s'effectuaient avec difficulté.

« Le liquide de Marsch (eau, acide azotique et acide chromique) agit avec beaucoup plus de rapidité que l'acide picrique. Il altère toutefois les éléments anatomiques.

« Nous n'avons pas à nous louer de l'acide chromique et de l'acide chlorhydrique ou formique et de ceux que l'on recommande en général dans les traités techniques.

« Nous avons cherché et nous nous sommes arrêté, après nombreux tâtonnements, à la formule suivante :

Acide picrique......................	en excès dans la solution.
Acide azotique......................	0, 10 centigr.
Alcool à 90°........................	100 gr.

« Nous plongeons nos rochers dans ce liquide : au bout de huit jours au plus, la décalcification est complète. »

Comme *réactifs colorants*, Cannieu a eu recours à la méthode aujourd'hui bien connue« du picrocarmin de Ranvier, au carmin boraté ou bien au carmin aluné. Ces différents procédés donneraient des effets suffisants au point de vue des rapports des éléments qui constituent le nerf auditif.

La méthode d'Heidenheim aboutirait à de bons résultats ; malheureusement, elle ne saurait se substituer à celle de Golgi ; les réactifs décalcifiants nuiraient au dépôt de chromate d'argent qui se localise normalement sur des fibrilles nerveuses; ils empêcheraient par conséquent la méthode de réussir.

Voici la formule de l'hématoxyline employée par Cannieu :

Solution d'alcool saturée d'hématoxyl...........	1 partie.
Solution de glycérine saturée d'alun et potasse...	āā 3 parties.
Eau distillée....................................	

L'auteur expose très méticuleusement la *structure* qu'on observe en soumettant les pièces au microtome mécanique et en les colorant d'une façon appropriée.

« Chez l'homme, les coupes en série se font avec la plus grande difficulté. On peut, il est vrai, obtenir assez facilement des coupes éparses, mais ces dernières ne sont que d'un faible secours. Sur une vingtaine de rochers humains, nous avons une fois réussi une coupe en série. Heureusement, elles sont riches en renseignements et nous permettent de retrouver chez l'homme des dispositions déjà observées chez les autres mammifères.

« Jamais nous n'avons rencontré chez l'homme le prolongement bulbaire que nous avons toujours observé chez la souris,

le rat et le chat. Nous n'avons jamais vu la substance médullaire faire saillie dans le conduit auditif interne[1]. Ce conduit est occupé, à son entrée même, par un tronc nerveux qui peut avoir quelques dixièmes de millimètres à peine de longueur. Dans la partie supérieure de ce conduit et dans l'atmosphère cellulaire où se trouve le nerf auditif, on aperçoit à la simple dissection, ou bien encore sur les coupes deux sortes de faisceaux nerveux se séparant du tronc même du nerf acoustique, faisceaux qui constituent le nerf cochléaire et le nerf vestibulaire.

« Si on examine plus attentivement et à un grossissement plus fort[2] le point d'émergence de ces deux nerfs, on voit que, dans le tronc principal, ils sont plus ou moins distincts l'un de l'autre et qu'une cloison conjonctive paraît diviser ce tronc nerveux en deux parties principales. Cette division n'est pas très nette cependant, et l'aspect qu'elle présente est loin de ressembler à celui qu'on peut observer chez les mammifères qui ont fait l'objet de cette étude. Aussi chez l'homme peut-on admettre facilement un tronc principal se divisant bientôt en deux rameaux.

« A un certain endroit, à quelques dixièmes de millimètre du conduit auditif interne, on voit les nerfs postérieur et supérieur se diriger dans un sens opposé au nerf cochléaire et se séparer de lui suivant un angle obtus. Bientôt, les fibres de ce nerf aboutissent à un amas ganglionnaire (ganglion de Scarpa) assez volumineux, composé de cellules bipolaires. Ce ganglion se prolonge en haut et en arrière sous forme de bande ganglionnaire et va jusqu'à la tache criblée antérieure. Là, à travers cette tache criblée, il fournit un certain nombre de fibrilles nerveuses qui traversent la paroi et se séparent en trois faisceaux principaux allant aux ampoules supérieures et externes et ainsi qu'à la tache acoustique de l'utricule. » Le ganglion de Scarpa diminuerait progressivement à mesure qu'on se rapprocherait du vestibule. Cette masse ganglionnaire serait parallèle au facial et au nerf intermédiaire de Wrisberg, qui contiendrait du reste quelques cellules bipolaires analogues à celles du ganglion de Scarpa. Le nerf de Wrisberg recevrait quelques filets anastomiques provenant du

1. Suivant Alexander (*loc. cit.*) le ganglion vestibulaire (de Scarpa) qu'il divise en deux masses distinctes, l'une supérieure, l'autre inférieure, débuterait dans le conduit auditif interne.

2. On a vu plus haut (historique) que le nerf vestibulaire a des fibres bien plus grosses que celles du nerf cochléaire. Bonnier considère cette particularité comme indiquant qu'il s'agit de fibres établissant des relations entre différents points des centres nerveux (champ sensoriel subjectif) et indépendants, par conséquent, des fibres nerveuses d'origine périphérique à champ sensoriel objectif.

ganglion de Scarpa (Arnold, Erbitsky). Le ganglion de Scarpa enverrait un prolongement en haut et en arrière, donnant issue aux fibres qui passent par la tache criblée antérieure. En bas et en avant, dans la direction du nerf cochléaire, les cellules du ganglion de Scarpa contourneraient la paroi qui sépare le conduit vestibulaire du couduit cochléaire, s'insinuant entre la paroi supérieure de ce dernier pour suivre le nerf cochléaire. A ce niveau, on le prendrait volontiers pour une bandelette tant le ganglion de Scarpa est mince. Il recevrait des fibres, non seulement à ce niveau, du nerf vestibulaire, mais encore du nerf cochléaire lui-même. *C'est cet aspect trompeur qui aurait fait croire à l'existence du ganglion de Böttcher que Cannieu nie résolument ainsi que son maître Cöyne.* En somme, si on examine un nombre suffisant de coupes, on ne tarderait pas à se convaincre que les différents ganglions de l'auditif se confondent en réalité en une masse unique.

Pour le *ganglion de Corti*, Cannieu s'en tient à la description de Cöyne et de Ferré, car les résultats de ses investigations personnelles l'auraient conduit à des constatations identiques. Il fait remarquer en terminant que les cellules du ganglion de Scarpa ne sont pas toutes de même volume, et décrit de la manière suivante le mode de constitution [1] du nerf auditif.

« Les deux rameaux du nerf auditif qui, chez l'homme, constituent par leur réunion un tronc unique, sont entourés par une couche assez épaisse de tissu conjonctif. Cette enveloppe émet dans l'intérieur du nerf des prolongements de même nature, qui le dissocient en faisceaux de forme généralement arrondie, mais de volume variable. Les fibres de ce tissu conjonctif envoient à leur tour des cloisons tertiaires, d'où partent encore de légers faisceaux s'insinuant entre les fibrilles nerveuses.

« Les fibrilles du nerf auditif présentent à peu près les caractères que Ranvier a observés dans les autres nerfs [2]. Mes observations ont porté sur les parties de ce nerf qui présentaient les coupes dont nous avons parlé et sur les fibrilles obtenues par dissociation.

« Ces dissociations ont fourni des résultats inférieurs à ceux obtenus par la méthode des coupes après coloration ou fixation par l'acide osmique. Dans cette dernière méthode, en effet, il est toujours facile de se rendre compte du niveau où on examine les

1. Voir Waldeyer (Hörnerven und Schnecke. Strickers Handbuch der Lehre von der Geweben, vol. II, 1872) et Ranvier (traité).

2. Ceci irait contre les vues de ceux qui font ressortir la finesse extrême des fibres de l'auditif.

fibrilles nerveuses et comprendre les rapports des différents éléments, les uns par rapport aux autres. La méthode des dissociations entraîne des manipulations assez nombreuses pouvant léser la structure délicate des fibres nerveuses.

« D'ailleurs, le voisinage du facial permet de confondre facilement les fibrilles avec celles qui appartiennent à l'auditif et de donner, par conséquent, aux uns les caractères qui appartiennent aux autres.

« Les fibrilles du nerf auditif fixées par la solution osmique au quart, sont entourées par une couche de myéline qui accompagne les filaments nerveux dans toute leur longueur et jusqu'à leur entrée dans l'épithélium sensitif[1], où elle se termine brusquement. Elles possèdent une gaine de Schwann qu'on aperçoit très difficilement au niveau des étranglements annulaires. Ces étranglements correspondent au point où la myéline est absente. Ils sont très éloignés les uns des autres, et on peut les observer seulement sur les préparations particulièrement favorables. Les fibrilles du nerf auditif présentent aussi des segments cylindro-coniques et, rarement il est vrai, on observe les incisures de Lautermann. Nous n'avons pas nettement aperçu les entonnoirs de Golgi, et les stries transversales du cylindre-axe. »

Les cellules nerveuses des ganglions de Corti et de Scarpa seraient toutes au moins bipolaires ; elles fourniraient deux prolongements au minimum (cellules bipolaires et cellules multipolaires).

Cannieu fait remarquer que « les nerfs vestibulaire et cochléaire ne naissent ni au même niveau ni de la même façon. Chez la souris, le chat, ce dernier rameau sort d'un prolongement de la moelle allongée, prolongement qui pénètre plus ou moins profondément dans le canal auditif. C'est ainsi que chez le chat, il s'y enfonce de quelques dixièmes de millimètre, et donne naissance à cet aspect particulier vu et décrit par le professeur Cöyne et qui a été considéré par cet auteur comme un ganglion situé sur le tronc même de l'auditif.

« Chez la souris, au contraire, il pénètre profondément et va jusqu'à la partie inférieure du troisième tour de spire du limaçon.

« Un prolongement pareil ne se rencontre pas plus chez l'homme que chez les embryons d'animaux que nous avons examinés. Chez les brebis et les jeunes souris, en effet, on ne voit rien de pareil ; chez le chat, où nous avons examiné des fœtus sur le point de

1. Voir Retzius (*loc. cit.*) et Katz (Endigung nerv. Cochleæ in Cortischem Org. *Monats. Ohr.*, 1889.

naître, le prolongement bulbaire s'avançait beaucoup moins dans le conduit auditif que chez l'adulte. Une pareille disposition ne saurait être comparée qu'au bulbe olfactif et peut-être encore au nerf optique qui se forme lui aussi aux dépens d'un prolongement central (Gegenbaur)[1].

« Comme dans le bulbe olfactif on voit, chez la souris, s'échapper du prolongement bulbaire auditif des filets nerveux qui se réunissent aussitôt en faisceaux pour se rendre au ganglion spiral et de là à l'organe de Corti. Chez le chat, au contraire, les faisceaux nerveux constituent un véritable nerf qui parcourt toute la longueur du canal cochléaire et pénètre ensuite dans le limaçon où il se comporte absolument comme le nerf cochléaire de l'homme, par exemple.

« Le prolongement bulbaire du chat est constitué par de la substance grise et de la substance blanche. Dans le bulbe olfactif, on retrouve également cette substance grise et cette substance blanche, mais disposées dans un ordre différent. Il ne faut pas oublier, en effet, que chez le chat on a affaire à un prolongement médullaire, où la première de ces substances est entourée par la seconde, tandis que dans le bulbe olfactif, véritable prolongement cérébral, qui constitue même chez quelques animaux tout le cerveau, on doit retrouver des dispositions inverses.

« Cette différence s'accentue encore davantage chez la souris où le prolongement bulbaire est presque exclusivement constitué par de la substance blanche et contient à peine quelques cellules ganglionnaires. Le nerf vestibulaire constitue un faisceau très court, situé entre le bulbe et le ganglion de Scarpa. Chez l'homme il est un peu plus long que chez les autres espèces examinées.

« On remarque partout les mêmes dispositions en ce qui regarde le ganglion de Scarpa. On a vu qu'il constitue une chaîne ganglionnaire entourant la paroi interne et inférieure du vestibule et que de cette chaîne s'échappent des faisceaux nerveux au nombre de trois, se rendant aux ampoules des canaux semi-circulaires, ainsi qu'à l'utricule et au saccule. Le mode de sortie de ces faisceaux nerveux permet encore de les comparer à ceux qui s'échappent du bulbe olfactif pour pénétrer à travers les trous de la lame criblée de l'ethmoïde.

« De plus, on sait que ce ganglion de Scarpa envoie des filets nerveux vers le demi-tour de spire inférieur.

« Il est, de la sorte, réuni aux ganglions de Corti par des faisceaux nerveux qui deviennent très nombreux chez la souris et

1. Il y a pour le nerf optique comme pour l'olfactif de véritables lobes encéphaliques.

constituent, chez cet animal, un véritable nerf duquel partent des fibrilles nerveuses qui se rendent au pôle central des cellules du ganglion spiral, fait qui avait encore échappé à ceux qui se sont occupés de l'acoustique avant nous.

« De cet ensemble d'observations au sujet du ganglion de Scarpa, il résulte que le ganglion de Böttcher situé sur le rameau sacculaire et que celui de la branche ampullaire postérieure n'existent pas, en tant que ganglions isolés ; ils constituent au contraire avec le ganglion de Scarpa une chaîne unique comme nous la retrouvons chez toutes les espèces que nous avons étudiées.

« De plus, le nerf qui se rend du ganglion de Scarpa au demi-tour de spire inférieur du limaçon doit être considéré comme l'équivalent morphologique de celui qui, chez les vertébrés inférieurs, se distribue à la papille de la lagena. Cet organe que l'on rencontre avec son summum de développement et d'étendue chez les batraciens anoures est considéré chez ces espèces comme l'équivalent du limaçon.

« Nous savons, d'autre part, que les rongeurs[1], pour plusieurs caractères et surtout par leurs organes génitaux, se rapprochent des marsupiaux qui constituent le groupe le plus inférieur des mammifères. Aussi n'est-il pas étonnant de rencontrer chez la souris un véritable nerf qui, chez le chat, n'est plus représenté que par quelques faisceaux encore plus grêles et moins nombreux chez l'homme. »

L'auteur rappelle un peu plus loin un point intéressant d'anatomie comparée. Reichert avait mentionné chez l'homme et chez les mammifères un *autre rameau* se rendant, après avoir traversé une quatrième tache criblée, au *septum utriculo-sacculaire*. Middendorf, Retzius, Böttcher, Henle et Waldeyer se disaient arrivés par leurs investigations aux mêmes constatations que Reichert sur lesquelles Retzius était revenu ultérieurement, rejetant l'existence de cette branche accessoire que nie aussi Schwalbe. Or Cannieu se range à l'avis de Retzius.

« Nous avons vu, en effet, un nerf se rendant à une cloison séparant deux cavités. Les deux parois de cette cavité était tapissées, dans les points qui correspondaient aux filets nerveux, par un épithélium cilié absolument semblable à celui qui tapisse les taches et les crêtes acoustiques.

« Après avoir examiné un grand nombre de coupes, nous avons vu que la tache de l'utricule est toujours située sur la

1. En effet, comme les Edentés les rongeurs constituent une classe de mammifères placentaliens très inférieure constituant une sorte de pont entre les placentaliens supérieurs et les Didelphes (marsupiaux).

paroi externe de cet organe, tandis que la tache du saccule se trouve placée sur la paroi inférieure, du côté de la cloison osseuse qui sépare le vestibule du conduit cochléaire », et l'auteur ajoute :

« En présence de ces faits, deux hypothèses se présentaient : ou bien on avait affaire à une tache nouvelle non décrite, et alors le saccule contenait deux taches acoustiques, ou bien l'aspect particulier qu'on avait devant les yeux était dû à des coupes faites dans un certain sens, et qui avaient été mal interprétées par les auteurs cités.

« Une observation plus minutieuse des coupes m'a fait pencher vers cette seconde hypothèse et on a vu que ce qu'on prenait pour le septum était la coupe de la base du croissant formée par la crête acoustique de l'ampoule postérieure. La cavité interne prise pour l'utricule, était le saccule lui-même et la partie de l'ampoule qui communique avec lui. La cavité externe était constituée par la partie externe de cette même ampoule, celle qui est en contact avec le canal. Enfin le nerf et la tache criblée vue par Reichert n'étaient autre chose que le nerf ampullaire postérieur et la tache criblée par laquelle il pénètre dans le vestibule. »

Cannieu nie qu'il faille chercher bien loin dans l'encéphale *l'origine de l'auditif.* Celui-ci est, comme on le sait maintenant, l'analogue d'un nerf spinal dont il représente la portion sensible. Or celle-ci dérive embryologiquement du ganglion nerveux placé sur la racine postérieure du nerf (His) et ce ganglion reste son centre trophique (Bumm, Baginsky, Monakow). Les vivisections entreprises par différents observateurs pour découvrir ce que l'histologie se montrait impuissante à dévoiler semblent, il est vrai, avoir démontré que les olives, les corps restiformes, le tubercule acoustique, etc. pouvaient s'atrophier quand on extirpe le labyrinthe, mais dans ces expériences difficiles il paraîtrait impossible de respecter le ganglion de Scarpa et le ganglion de Corti et c'est leurs lésions qui, d'après l'auteur, seraient très vraisemblablement la cause des atrophies, constatées sur certains territoires bulbaires. Avec la théorie des neurones, ceux-ci ne peuvent d'ailleurs actuellement plus être considérés que comme des centres auditifs inférieurs ou peut-être simplement des relais. Grâce à de nombreuses coupes sur des embryons de souris, l'écrivain a pu constater de la façon la plus nette que le nerf acoustique déjà bien formé n'était pas encore en connexion avec le bulbe. C'est donc en dehors de la moelle allongée qu'il faut placer l'origine de l'auditif, c'est-à-dire qu'on doit la situer dans les ganglions de Scarpa et de Corti.

Dans sa *monographie sur l'oreille interne*, parue dans le 5e volume, 2e partie du Traité d'anatomie humaine de Poirier et Charpy, Cannieu est revenu sur cette question si intéressante que nous pensons utile de citer le passage où l'auteur cherche à solutionner ce difficile problème.

Suivant lui, les ganglions de Corti et de Scarpa seraient, comme il a été dit plus haut, les véritables noyaux d'origine des fibres nerveuses qui forment l'acoustique. Le ganglion que Böttcher signale sur le rameau destiné à la partie non enroulée du limaçon, ainsi que celui que Schwalbe pense exister sur le nerf ampullaire postérieur, ne constitueraient point des amas de cellules nerveuses autonomes. Ils ne formeraient, ainsi qu'il l'a dit dans sa thèse, qu'un tout, en réalité, avec le ganglion de Scarpa.

Le nerf ampullaire postérieur et le nerf sacculaire ne seraient pas des branches du nerf cochléaire. Leur situation apparente a pu, seule, dit Cannieu, leur faire reconnaître une pareille origine. Sur les coupes en série, il serait aisé de se rendre compte du contraire.

« Loin de moi l'idée de nier l'exactitude des faits observés par Retzius. Je crois au contraire qu'on doit les considérer comme des faits relevant d'une évolution plus avancée [1].

« Les différentes parties des ganglions de l'oreille interne ont sûrement une tendance à la spécialisation, et cette masse unique (le ganglion de Scarpa) n'est peut-être pas très éloignée d'une époque où elle se segmentera en autant de petits ganglions qu'il existe de filets nerveux se rendant avec différents appareils sensoriels épithéliaux. A l'heure actuelle cependant, nos observations ne nous permettent pas de partager les vues de Retzius.

« Toutefois l'idée que nous venons d'émettre repose sur des faits indéniables d'ontogénie et de philogénie. Hiss a vu, chez l'embryon humain, les ganglions de Corti, de Scarpa et géniculé, ne former qu'une seule masse ganglionnaire. D'autre part, nous avons relaté, dans notre thèse inaugurale, que les ganglions de Scarpa et geniculé étaient unis l'un à l'autre chez la souris adulte, et que la séparation complète ne se faisait que dans les groupes (de mammifères) supérieurs, ou bien au fur et à mesure du développement ontogénique. »

Les neurones qui forment les ganglions de l'auditif auraient des *ramifications très particulières* qui avaient échappé jusqu'ici à la plupart des observateurs et que Cannieu signale en ces termes :

1. Dépendant probablement d'un fonctionnement plus perfectionné et plus spécialisé de ces branches nerveuses.

« Dès l'année 1894, nous décrivions des prolongements protoplasmiques autres que les prolongements cylindraxiles dans les ganglions de Corti et de Scarpa. Depuis nous avons retrouvé les mêmes dispositions sur les autres ganglions cérébro-spinaux.

« Ces expansions protoplasmiques s'échappent de tous les petits cônes dont la base est confondue avec le corps cellulaire. Ces prolongements possèdent de véritables petites ramifications secondaires qui peuvent être divisées en prolongements extra et intra-capsulaires. Ces derniers, peu nombreux, rampent sur une petite étendue de la face interne de la capsule ; les premiers, au contraire, s'échappent en petit nombre de cette capsule, et vont se perdre dans le tissu conjonctif intercapsulaire.

« Ces dispositions ont été déjà décrites en partie par un certain nombre d'auteurs. Dès 1893, Lenhosseck, Retzius en 1894, Martin et Van Gehuchten en 1895, ont observé des faits pareils. Bien avant eux, Ferré avait vu les mêmes dispositions et décrivait les prolongements intra-capsulaires et ceux qui traversent la membrane d'enveloppe et vont s'anastomoser avec ceux des cellules voisines. »

L'auteur rappelle que Ramon y Cajal, Kölliker, Retzius, etc. assignent des grosseurs différentes aux prolongements d'une cellule nerveuse, et que Benda et Van Gehuchten rejettent cette affirmation. Or l'examen des ganglions auditifs semble montrer le bien fondé de ces deux opinions contradictoires, les prolongements cellulaires étant tantôt inégaux, tantôt au contraire égaux entre eux.

« Les résultats de nos recherches, reprend-il, cadrent très bien avec ce qu'on sait de la structure du cylindraxe. Ce dernier possède deux ordres de terminaisons : les collatérales et les terminales. Qu'on ait affaire aux unes ou aux autres, elles se présentent toujours sous forme de fibrilles très fines, se terminant par un renflement en hauteur et provenant de la dispersion des faisceaux fibrillaires constitutifs du cylindraxe.

« Si ce dernier dessert un petit nombre d'organes, il possédera peu de terminaisons collatérales et terminales ; il aura peu de fibrilles constitutives ; il sera peu volumineux en conséquence. Dans le cas contraire, le cylindraxe sera plus ou moins gros.

« Quand ces prolongements sont égaux, c'est que le nombre de fibrilles est le même dans chacun d'eux. Chez la souris, dans certains cas, nous avons observé que la couche de myéline entourait la cellule ganglionnaire, ainsi que Ranvier l'a vu chez le brochet il y a déjà longtemps. Récemment Morat a décrit le même fait dans les ganglions spinaux de la grenouille.

Cannieu fait remarquer que, puisqu'il est démontré que le nerf auditif avec sa branche motrice qui est ici le facial, est en somme l'homologue d'un nerf spinal, il est loisible de le *comparer au trijumeau* par exemple avec lequel il offre une étroite analogie.

« D'ailleurs, dit-il, les prolongements des cellules bipolaires qui constituent les ganglions de Scarpa et de Corti se conduisent vis-à-vis de la moelle et des terminaisons épithéliales comme ceux des racines spinales postérieures. Houssaye a décrit un rameau post-branchial des ganglions de l'oreille. Il lui accorde un certain rôle dans le système sympathique de la région. Bonnier a fait remarquer qu'Erlitzky aurait vu dans le tronc du nerf auditif des fibres de Remak qui pourraient bien trouver l'explication de leur existence dans les faits rapportés par Houssaye.

« Chez la souris, on rencontre un prolongement antérieur du ganglion de Scarpa. Il donne naissance à un véritable nerf qui dessert la portion non enroulée ainsi que le premier tour de spire du limaçon (Cannieu).

« Ce nerf devient de plus en plus grêle au fur et à mesure qu'on remonte la série animale et ne constitue plus chez l'homme qu'un très mince filet qui s'échappe de la partie distale du ganglion de Scarpa. Il doit être considéré comme l'équivalent morphologique du nerf de *lagena* bien développé chez lés animaux inférieurs (Cannieu). »

c) **Communication de Bonnier.** — Dans une communication sur ce sujet à la Société de biologie en 1898, Bonnier a insisté aussi sur la très grande analogie de fonction et aussi de structure qui existerait entre le ganglion de Scarpa et les ganglions rachidiens. Ici, comme là, les deux systèmes de voies centripètes véhiculent des images sensitivo-sensorielles dont les champs sensoriels sont distincts, car pour l'un il est objectif, c'est-à-dire extra-organique : c'est l'ensemble des appareils tactiles superficiels. Il a pour conducteur des fibres grêles externes, à engainement myélinique tardif, aboutissant à la tête des cornes postérieures d'où les impressions vont vers les centres supérieurs et corticaux former des images tactiles de toute nature. A cet appareil correspond un système labyrinthique à champ également objectif, l'audition elle-même, qui a pour conducteurs les mêmes fibres grêles externes à engainement myélinique tardif, le nerf cochléaire aboutissant, dans la protubérance, à des noyaux qui sont le prolongement de la tête des cornes postérieures. De ces

noyaux partent les impressions qui, soit directement, soit après divers relais, vont vers les centres supérieurs et corticaux former les images auditives. Ces deux appareils sont croisés.

Pour l'autre système centripète, on trouve un appareil dont le champ est subjectif, c'est-à-dire intra-organique ; c'est l'ensemble des appareils tactiles profonds, articulaires et autres, dont l'homologue pour l'oreille est le système ampullaire. Ici les fibres sont grosses à engainement myélinique précoce.

V. — *Trajet intra-encéphalique des voies labyrinthiques.*

On ne peut qu'être succinct sur ce sujet encore fort obscur, et sur lequel on ne pouvait guère mentionner il y a peu de temps que quelques vues ingénieuses et des hypothèses peut-être plausibles mais non encore vérifiées. Dans ces dernières années cependant, la question semble avoir fait quelques progrès. En s'appuyant sur certaines autopsies et surtout sur les données de la clinique, on a cherché de divers côtés à relier le labyrinthe aux différents compartiments de l'encéphale.

a) **Travaux de Bonnier.** — Dans son schéma des voies labyrinthiques publié par Steinheil, Bonnier a nettement séparé le sens de l'équilibre de celui de l'audition. Les centres nerveux et les voies de conduction du premier sont nettement différenciées des voies de conduction relevant de l'audition[1]. Le premier système dit « des canaux semi-circulaires » très compliqué, est formé au point de vue centre nerveux par le noyau de Deiters, le noyau accessoire de Betscherew, le noyau interne. A ces centres il faudrait annexer des masses grises situées dans l'olive supérieure, tout à côté des masses grises de cette même olive appartenant au système de l'audition. Il en partirait des fibres aboutissant aux noyaux de la troisième paire, au corps dentelé, au noyau du toit, au vermis. D'autre part, du noyau interne et surtout du noyau de Deiters proviendrait le faisceau du sens des attitudes allant aux circonvolutions pariétales.

Le système auditif ou cochléaire serait formé au niveau du bulbe par le noyau antérieur et le tubercule acoustique[2]. Du

1. Pour plus de clarté les premières voies (équilibre) sont peintes en rouge, les secondes (ouïe) en bleu.

2. D'après Alexander (Die Ohrenkrankheiten im Kindesalter, Leipsig, 1912, p. 44) qui résume bien l'état actuel de la science sur ce sujet, la branche cochléaire passerait par les fibres latérales à travers le corps opto-strié, le noyau accessoire et le tubercule acoustique ; les fibres cen-

premier partiraient des faisceaux aboutissant à l'olive supérieure et de là allant, tantôt directement à la première circonvolution temporale, tantôt indirectement en passant d'abord par les tubercules quadrijumeaux, le ruban de Reil, le corps genouillé interne avant d'aboutir à cette même circonvolution temporale. Du noyau appelé tubercule acoustique, proviendraient des fibres dont la majorité suit le trajet du faisceau précédent, mais dont un petit cordon se dirige vers le noyau de Clarke, puis se subdivise en une portion qui va directement à la première circonvolution temporale, et une autre portion qui se rend d'abord au tubercule quadrijumeau postérieur avant d'aboutir à ladite circonvolution. D'autre part un faisceau, parti du noyau antérieur bulbaire, se dirigerait directement vers la première circonvolution temporale de l'hémisphère cérébral opposé.

Du corps dentelé sortirait le faisceau dit de l'équilibration consciente aboutissant au noyau rouge, au thalamus, puis au lobe pariétal du cerveau (circonvolution pariétale ascendante).

Comme on le voit, Bonnier admet un centre auditif cortical (voir aussi *Bulletin de la Société de biologie*, 1894) dans le lobe temporal.

« La signification physiologique de la circonvolution pariétale ascendante, ainsi que celle des autres parties de la zone motrice a été, dit-il, jusqu'ici l'objet de trois interprétations.

« Une première hypothèse, d'origine expérimentale, l'a fait considérer comme exclusivement et immédiatement motrice ; c'est l'opinion de Ferrier et de ses élèves.

« Une seconde, d'origine clinique et défendue par Tripier, Munck, Knapp, Déjerine, Dana, en fait le siège d'une association intime des fonctions d'idéation motrice et des perceptions de sensibilité générale et spéciale en rapport avec l'exercice conscient de la motricité. Elle serait donc sensitivo-motrice. Enfin une dernière hypothèse, d'ordre plutôt théorique, lui attribue des fonctions exclusivement sensorielles : sensibilité musculaire pour Hitzig, sensibilité tactile pour Schiff. »

L'auteur cite à ce propos les résultats caractéristiques de l'autopsie du cerveau de Bertillon père, qui ont été rapportés par Manouvrier[1] ; ce distingué statisticien et anthropologue était gaucher et privé, depuis l'âge de six ans, de l'ouïe à gauche.

trales se croiseraient avec celles du côté opposé sur la ligne latérale. Une partie des fibres de cette branche cochléaire se terminerait dans l'olive supérieure, une autre partie atteindrait les tubercules quadrijumeaux et le ganglion géniculé pour aboutir finalement au gyrus transversus.

1. *Bull. de la Soc. d'Anthropol.*, 6 déc. 1888. Voir plus loin la communication de cet auteur.

« Sans doute, ajoute P. Bonnier, l'audition peut intervenir dans la détermination des réactions motrices volontaires, mais n'est-il pas plus simple d'attribuer à la pariétale ascendante, la direction des fonctions vestibulaires d'orientation subjective, si directement indispensables à la locomotricité et à l'équilibration ?

Et il continue ainsi : « Nous considérons donc la pariétale ascendante, au moins dans ses deux tiers inférieurs, comme le centre des perceptions vestibulaires, fournissant les images d'attitude indispensables à l'idéation motrice, et comme un centre exclusivement sensoriel, tenant sous sa dépendance directe les centres de motricité automatique et coordonnée situés plus bas. »

Dans une discussion à la Société de biologie à propos de la communication de Thomas, Bonnier a précisé les rapports qu'il admet entre le labyrinthe et le cervelet. Le premier informerait en quelque sorte le second que l'équilibre est perdu et c'est alors seulement que le cervelet entrerait en action. Le maintien de l'équilibre ne serait pas en somme, purement réflexe mais partiellement psychique. Il s'y mêlerait toujours la perception consciente d'une attitude ou d'une variation d'attitude, quelque fugace et peu accusée en apparence que soit cette notion de la conscience.

b) **Communication de Thomas.** — Thomas [1] a étudié dans le laboratoire du professeur Déjerine, à la Salpêtrière, la question encore très controverse de la modalité des *rapports de la branche vestibulaire de l'auditif avec le cervelet*. Il s'appuie sur les travaux de Held [2], Cajal [3], Monakow et Kölliker ; l'accord cependant n'est pas complet sur quelques points. Quelques observateurs se rattachant à l'ancienne opinion d'Edinger, pensent qu'un certain nombre de fibres de la racine vestibulaire se terminent dans le cervelet, et forment, avec des fibres appartenant à d'autres nerfs sensoriels, le faisceau direct d'Edinger. Cajal aurait suivi ces fibres par la méthode des imprégnations au bichromate d'argent jusque dans le noyau du toit du même côté. Edinger a du reste abandonné actuellement sa première opinion et considère maintenant les rapports entre la racine vestibulaire et le cervelet comme des rapports indirects se faisant par l'intermédiaire du noyau de Deiters [4].

1. *C. R. Soc. Biol.*, 1898, t. V, nouvelle série, p. 183.
2. Untersuchungen über den feineren Bau des Ohrlabyrinths der Wirbelthiere. Leipsig, 1902 et 1909.
3. Traité. Voir aussi Van Gehuchten, Recherches sur les voies acoustiques centrales, 1903, « le Nevraxe », et Dejerine (traité).
4. Betscherew a nié tout rapport entre le nerf vestibulaire et le cervelet.

« D'autre part, rappelle Thomas, la racine cochléaire se terminerait pour les uns, dans le noyau latéral de l'acoustique ; pour d'autres, quelques fibres franchiraient ce noyau pour se mettre en rapport avec les neurones de deuxième ou de troisième ordre des voies acoustiques, après avoir suivi les stries acoustiques ou le corps trapézoïde. »

Dans le but d'étudier ces différents points, l'auteur a, sur un chien, pratiqué la section intracrânienne de la racine labyrinthique : après une survie de quinze jours, l'animal fut sacrifié ; le système nerveux central durci dans le liquide de Müller, a été traité suivant la méthode de Marchi. Voici les résultats obtenus :

« 1° *Racine cochléaire.* — Elle se termine dans le noyau latéral, c'est-à-dire dans le ganglion ventral[1] de l'acoustique et le tubercule acoustique. Les fibres qui se terminent dans le ganglion ventral le parcourent de bas en haut, et s'épuisent successivement dans toute sa hauteur ; un certain nombre s'en détachent à angle droit et pénètrent dans le corps trapézoïde. Les unes, *directes*, se terminent dans *l'olive supérieure*, et le noyau juxta-olivaire du même côté ; d'autres, *croisées*, franchissent la ligne médiane et se terminent dans l'olive supérieure, le noyau juxta-olivaire et le noyau du corps trapézoïde croisés ; un très petit nombre peut être suivi plus haut dans le champ ventral du ruban de Reil latéral. Quelques-unes, à leur sortie du noyau latéral, passent en arrière du corps trapézoïde, traversent la racine descendante du trijumeau et le noyau du facial.

« 2° *Racine vestibulaire.* — Elle pénètre plus haut que la racine acoustique ; ses fibres les plus inférieures traversent le corps restiforme, les fibres les plus élevées traversent la racine descendante du trijumeau. L'ensemble des fibres aboutit à l'extrémité antérieure du noyau de Deiters, la racine se divise alors en deux branches ainsi que l'indique Cajal : une branche ascendante et une branche descendante. La *branche ascendante*, la plus courte, se distribue dans le noyau de Deiters et de Betscherew, et dans le noyau rectangulaire de l'acoustique.

« La branche *descendante* peut être suivie très bas dans les faisceaux cérébello-vestibulaires, jusqu'au dedans du noyau de Monakow. Aucune fibre de la racine vestibulaire ne semble franchir la ligne médiane pour se terminer dans les noyaux du côté opposé. »

1. Chez l'animal, mais chez l'homme, à attitude bipède, il est antérieur.

II. — EMBRYOLOGIE DE L'OREILLE

Bien que ce soit en Allemagne qu'on ait fait les principales recherches sur l'embryologie de l'oreille, nous avons à signaler ici quelques travaux français qui ne manquent pas d'intérêt.

a) **Article de Cöyne.** — Dans l'article de Cöyne sur l'oreille, paru en 1882 dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, on trouve un bon exposé de l'état de la question vers la fin des deux premiers tiers du XIXe siècle. L'auteur note d'après Remack, dont les affirmations avaient été confirmées par Böttcher, Kölliker, Hansen, un épaississement du feuillet épithélial formant deux dépressions peu profondes, d'abord correspondant à la hauteur de l'extrémité dorsale du canal médullaire et à l'extrémité postérieure de la tête, mais naissant en réalité dans la circonscription des lames protovertébrales et non des lames latérales, de telle sorte que vers le troisième jour elles se trouvent à la hauteur du deuxième arc branchial et de la deuxième fente branchiale. De cette plaquette épithéliale qui se creuse de plus en plus, naît une fossette qui tend, en s'invaginant progressivement, à se transformer en une vésicule close [1]. Cöyne rappelle que, sur un embryon de chien de 8 millimètres, Böttcher l'a trouvée formant une cavité déjà presque fermée, mais communiquant encore avec l'extérieur. Kölliker, dit l'écrivain, a montré ses rapports assez intimes, à cette période reculée de la vie fœtale, avec le cerveau postérieur [2], bien qu'il n'y ait point contact proprement dit. Lorsque le petit canal qui venait déboucher sur l'ectoderme d'un côté et dans la fossette auditive peu à peu transformée en vésicule close de l'autre côté a disparu, il se formerait au niveau de la précédente ouverture une prolifération épithéliale mésodermique isolant tout à fait la

1. D'après les frères Sarrazin, la vésicule dériverait d'une fente branchiale supplémentaire visible chez l'Axolotl.
2. Comme on le voit, les rapports avec le cervelet sont très précoces.

vésicule en dedans. Celle-ci est alors nettement piriforme avec un prolongement dirigé en haut, qui sera le *recessus vestibuli*, tandis que de la paroi inféro-interne semble se détacher un large bourgeon épithélial d'où dériveront les différentes parties du labyrinthe. Dès que sa cavité est devenue complètement close, la vésicule se transformerait en trois segments d'où dérivent le vestibule, les canaux semi-circulaires et le limaçon. Pour donner toutes ses parties, elle deviendrait ovalaire puis triangulaire. L'aqueduc du limaçon et celui du vestibule seraient constitués d'autre part, par un prolongement qui se dirige en haut vers la partie postérieure des vésicules cérébrales, et qui se sépare bientôt en deux parties par un cloisonnement longitudinal médian. L'extrémité inférieure de la vésicule aurait, en ce moment, un aspect conique et c'est de ce cône que partirait le bourgeon épithélial du limaçon.

Les *canaux semi-circulaires* naîtraient du prolongement du saccule vestibulaire primitif[1] sous forme d'élargissements ou plutôt d'excavations, d'abord arrondies puis allongées, qui se coudent à la partie moyenne et se séparent du saccule vestibulaire par étranglement[2]. Ce n'est que plus tard qu'ils acquerraient leur longueur et leur forme caractéristique. Ces cavités seraient limitées par un parenchyme d'abord gélatineux et se transformant ensuite en des parois cartilagineuses, puis osseuses, tandis que sa partie attenant directement à la cavité des canaux semi-circulaires donnerait par mutation une gaine fibreuse et aussi un reticulum fibreux unissant les canaux semi-circulaires membraneux aux canaux osseux qui les entourent, fixant ainsi ceux-ci et servant de soutien aux vaisseaux qui s'y rendent.

« L'anatomiste français Pouchet avait donné à l'époque où Cöyne écrivait sa remarquable monographie sur l'oreille, une description du processus embryologique de ces canaux semi-circulaires, un peu différente de celle des embryologistes allemands. Cet auteur, dit Cöyne, combat les idées de Vogt d'après lequel les canaux semi-circulaires se formeraient à côté de la vésicule auditive primitive, il admet que l'évolution se fait tout entière dans le labyrinthe. Il se produirait à l'intérieur de ce

1. Il y a donc parenté étroite entre ces canaux et le vestibule.
2. Voir le mode d'apparition philogénique de ces canaux dans notre analyse de Bonnier (chapitre d'anatomie comparée). Il est très remarquable de constater que chez les céphalopodes (notamment la seiche) il se forme un canal semi-circulaire très analogue à ce qu'on constate chez les poissons cyclostomes (ammocète). Ici encore la fonction crée l'organe chez une classe d'animaux (mollusques) très éloignée des vertébrés.

dernier des bourgeons solides circonscrivant des espaces vides qui deviennent les canaux semicirculaires. « On reconnaît, en effet, sur la face interne de la capsule auditive deux variétés d'éminences. La première variété est constituée par des éminences au nombre de deux, situées sur la paroi interne et recouvertes par des épithéliums ciliés. La deuxième variété comprend cinq éminences qui se développent rapidement, se réunissent, forment des arcades et séparent les futurs canaux semi-circulaires. Quatre de ces éminences ont un développement plus rapide que la cinquième. De ces quatre éminences, deux partent de la paroi interne près l'une de l'autre ; les deux autres partent des extrémités du grand axe de la vésicule. Par leur réunion ces quatre bourgeons forment trois arcades complètes. Le cinquième bourgeon, plus tardif et plus lent dans son développement, part de la paroi externe et vient rejoindre les quatre premiers au niveau du point de réunion des trois arcades précédemment formées et donne naissance ainsi à une arcade transversale. C'est le tissu de ces bourgeons qui, en se modifiant ultérieurement, donne naissance au cartilage et à l'os et au tissu gélatiniforme qui entoure les canaux semi-circulaires membraneux. » Cöyne ajoute : « On saisit immédiatement la différence qui existe entre les deux manières de considérer la formation du vestibule et des canaux demi-circulaires. D'après M. Pouchet le blastème formateur provenant de l'ectoderme est segmenté par le bourgeonnement du mésoderme, d'où proviennent les enveloppes conjonctives périlymphatiques puis cartilagineuses (enfin osseuses), tandis que dans l'opinion la plus généralement admise, c'est le bourgeonnement épithélial qui se fait lui-même une place dans le blastème environnant d'origine mésodernique [1]. »

En s'étranglant et en s'allongeant du côté du limaçon, le saccule primitif donnerait, dit l'auteur, le *canalis reuniens* qui met en communication les deux cavités.

Quant au cône épithélial cochléaire, on a dit précédemment qu'il partait de l'extrémité inférieure devenue conique au moment où il apparaît vers le bas de la vésicule auditive. Il se développerait en dedans et s'incurverait faute de place. Il n'a d'abord qu'une cavité linéaire. Du côté concave de ce bourgeon apparaît un renflement sphérique d'où dérivera le ganglion du nerf auditif. C'est en se contournant autour de ce ganglion que le limaçon prend sa forme définitive. L'épithélium auditif est

1. En réalité, les deux processus se font simultanément, comme s'il y avait un plan préconçu qui est ici une tendance ancestrale.

d'abord cylindrique[1]. Cöyne signale cette particularité bonne à relever qu'au bout de la 8e semaine le bourgeon cochléaire, chez l'embryon humain, forme déjà un tour complet et qu'à la fin de la deuxième semaine il a déjà accompli tout son trajet. A l'époque où écrivait cet auteur, on expliquait ainsi l'apparition de la lame spirale osseuse : « La pression produite à l'intérieur de la rampe repoussant la partie de la capsule cartilagineuse (le mésoderme transformé en paroi cartilagineuse) qui formera plus tard la columelle, donne plus tard naissance à une crête spirale, première ébauche de la lame spirale osseuse. » Le mésoderme en se condensant à la périphérie formerait d'après Kölliker le périoste et l'os, tandis que le reste subirait une véritable liquéfaction produisant ainsi la cavité de la rampe tympanique et celle de la rampe vestibulaire[2]. La lame spirale osseuse serait l'espèce de pont qui subsiste entre les cavités de ces deux rampes, mais la rampe tympanique s'arrêterait à l'helicotrema, tandis que la rampe vestibulaire s'étendrait jusqu'à l'extrémité du limaçon. C'est d'après Kölliker que l'auteur décrit le développement successif de ce même limaçon (formation de la bandelette sillonnée aux dépens du périoste de la lame spirale osseuse, apparition des orifices des canalicules nerveux par suite de la réunion par deux feuilletsde la lame spirale, apparition du grand bourrelet épithélial dans le sillon spiral interne sur la membrane basilaire qui disparaît du reste un peu plus tard, formation du petit bourrelet épithélial d'où dérivera l'organe de Corti, apparition des arcades de Corti provenant de la deuxième cellule qui se développe de plus en plus principalement à sa base, constitution de la membrane basilaire et de la membrane de Corti très mince, à stries transversales, et recouvrant la surface du grand bourrelet épithélial, constitution du bourrelet et du sillon spiral externe par condensation du tissu conjonctif primitif).

Cöyne décrit assez brièvement le mode de formation de l'oreille moyenne et de l'oreille externe, d'après les partisans de l'hypothèse branchiale (His, Reichert, Kölliker, etc.); nous ne croyons pas devoir insister. Il fait cependant une remarque intéressante au point de vue des vices de conformation de cette portion de l'appareil auditif. Si, dit-il, la gouttière formée

1. Plus tard il s'aplatira dans les portions non sensitives de façon à devenir presque pavimenteux.

2. Au début del'évolutionchezles vertébrés, le labyrinthe est entouré de tous côtés par de véritables sinus lymphatiques ou même se trouve placé dans la cavité crânienne au milieu du liquide arachnoïdien (poissons). C'est un moyen de protection et aussi une facilité pour la nutrition et l'évacuation des déchets.

par la soudure des cinq bourgeons au lieu de rester ouvert en avant, au niveau de ce qui sera le pavillon se ferme complètement, le conduit auditif externe sera masqué par un revêtement cutané et le pavillon de l'oreille manquera complètement.

b) **Article de Tourneux.** — Dans ce même dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, on trouvera un article de Tourneux *sur l'embryologie* qui renferme çà et là quelques renseignements peu connus sur le développement de l'appareil auditif, empruntés, du reste, le plus souvent, à ses prédécesseurs français (Coste) ou allemands. Ils concernent le moment d'apparition des différentes parties de l'oreille. Voici ce qui a trait à la *vésicule labyrinthique*. Pendant que se produit l'antéflexion de la portion céphalo-thoracique de l'embryon et qu'apparaissent les bourgeons et les arcs de la face et du cou, le névraxe (encéphale et moelle) présente de ce côté une série de modifications très apparentes. « Dès la moitié du second jour chez le poulet, au neuvième jour chez le lapin, l'extrémité renflée de la gouttière émet à sa partie antérieure deux diverticules latéraux, rudiments des vésicules oculaires droits et gauches. » Après que la portion céphalique du névraxe s'est nettement divisée en trois segments distincts (vésicule cérébrale antérieure, moyenne et postérieure) et que la vésicule cérébrale antérieure a donné ses deux bourgeons latéraux (qui seront les hémisphères refoulant bientôt la vésicule oculaire primitive transformée alors en un long pédicule qui est le nerf optique primitif), l'épiblaste émettrait par sa face profonde, au niveau du pôle antérieur de chacune de ces vésicules oculaires primitives, le bourgeon qui donnera la vésicule oculaire secondaire (rétine et épithélium choroïdien). Or, vers la même époque « se montrent sur l'épiblaste, de part et d'autre de la *vésicule cérébrale postérieure* [1], *les fossettes auditives primitives* ». Par un mécanisme tout à fait analogue à celui qui préside à la formation du cristallin, chacune d'elles donnera naissance à une petite sphère épithéliale creuse (vésicule auditive), qui se détachera de l'épiderme et se mettra en rapport avec le nerf acoustique pour constituer l'oreille interne. C'est à ce moment aussi que les hémisphères envoient dans la direction du bourgeon frontal de la face les deux prolongements appelés vésicules olfactives.

L'auteur rappelle que, chez l'embryon humain de His (embryon

1. Comme on le sait, cette vésicule s'allonge d'avant en arrière, sa partie postérieure donne le cerveau postérieur ou cervelet, sa partie antérieure la vésicule bulbaire ou moelle allongée. Ainsi qu'on le voit, les connexions cérébelleuses avec l'organe auditif datent de la période embryonnaire la plus primitive.

de 2 mm. 5 à 4 mm. allant de 16ᵉ au 21ᵉ jour) à extrémité postérieure arrondie fixée aux parois de l'œuf par un court pédicule, enveloppé par l'amnios dans la plus grande partie de son étendue, à fosse buccale largement ouverte en avant, et dont les deux premières fentes branchiales étaient déjà parfaitement visibles. « les fossettes auditives étaient nettement accusées sur les parties latérales, immédiatement en arrière du cerveau postérieur ».

Sur un embryon humain (M de His) où cependant il n'y avait pas encore trace de membre, mais dont le tube médullaire primitif (névraxe) était déjà complètement fermé, les fossettes auditives s'étaient déjà détachées franchement de l'épiderme et avaient pris la forme vésiculaire.

Sur l'embryon figuré dans la planche II de l'Atlas de Coste qui paraît être âgé de 15 à 18 jours, il n'y avait « ni rudiment des membres, ni vésicules auditives ». Mais sur un autre embryon du même auteur pouvant avoir de 20 à 25 jours (voir planche II), un peu plus avancé dans son développement car il avait 4 millimètres de longueur environ, et chez lequel les arcs branchiaux étaient au nombre de 4 avec 3 fentes interposées, les fossettes auditives existaient en regard de la 2ᵉ fente branchiale. Il en était de même dans un embryon humain de His long de 4 millimètres (voir 1ᵉʳ fascicule de son mémoire, p. 100). La vésicule auditive de forme ovalaire apparaissait nettement au niveau de la 2ᵉ fente branchiale.

Sur l'embryon de 5 millimètres d'Hermann Paul (*Revue médicale de la Suisse allemande*, avril 1884) les fentes branchiales étaient au nombre de 3 et si la 1ʳᵉ n'était pas manifestement ouverte il n'en était pas de même de la 2ᵉ et de la 3ᵉ. Il y avait déjà un rudiment de vésicule.

Sur les embryons A et B de l'ouvrage de His, où les membres se montraient comme de petites palettes indivises et où les 4 arcs pharyngiens étaient très nettement séparés par des sillons profonds, un peu au delà du cerveau postérieur, à la hauteur du 2ᵉ arc branchial, on remarquait une petite saillie indiquant l'emplacement de la vésicule auditive et du ganglion acoustique ; sur les coupes on trouvait déjà des ébauches du labyrinthe.

Sur un embryon humain de l'ouvrage de His (t. II, p. 52), âgé vraisemblablement de 6 à 7 semaines car il avait une longueur de 14 millimètres, où les courbures de la tête commençaient à se redresser et où l'on pouvait déjà déterminer les trois segments des membres, chez lequel aussi les yeux étaient déjà bien distincts, la première fente branchiale ne semblait plus représentée que par un pli transversal, sauf à son extrémité postérieure, où

se montrait une fissure anfractueuse coiffée par le pavillon de l'oreille déjà reconnaissable.

Sur un embryon de 15 millimètres de long (probablement milieu du 2e mois) à apparence humaine bien nette, à tête défléchie, ce même pavillon était encore plus apparent. Tourneux fait remarquer qu'il reste néanmoins proportionnellement très petit jusqu'à la naissance.

c) **Travaux de Quenu.** — Dans son ouvrage sur les *arcs branchiaux chez l'homme* (Paris, 1886, Asselin éditeur), l'auteur se borne à établir le bilan de nos connaissances sur la caisse au moment où paraissait sa monographie, sans faire preuve il est vrai de beaucoup d'originalité, mais avec netteté et érudition. A propos des *osselets*, il pense que l'articulaire et l'os carré sont l'homologue du marteau et de l'enclume chez les mammifères. Ces deux osselets ne peuvent, dit-il, exister que chez eux. Tant que, chez les autres classes de vertébrés, la mâchoire inférieure s'articule avec le crâne par l'intermédiaire de ces deux os précédents, les osselets en question doivent faire défaut et c'est ce qui a lieu, en effet, et les sauropsidés (oiseaux et reptiles) ainsi que les poissons et les batraciens ne peuvent avoir qu'une columelle, et il ajoute : « C'est là un argument sérieux en faveur du développement de l'enclume aux dépens du premier arc, et c'est une origine qu'ont défendue la plupart des embryologistes allemands : Reichert, Kölliker, Günther, Gegenbaür, etc., tandis que les auteurs anglais faisaient dériver l'enclume du second arc branchial (Huxley, Parker, Fraser, etc.). L'opinion allemande nous paraît la plus probable et nous ajoutons un argument tiré de l'anatomie comparée, à la raison de voisinage entre le marteau et l'enclume invoquée par Kölliker. Avec Kölliker et Wiedersheim nous considérons le marteau comme l'homologue de l'articulaire et l'enclume comme l'analogue du quadratum ou os carré... L'enclume et le marteau se forment par différenciation de la branche maxillaire du 1er arc ; ils se montrent à l'état de cartilage, présentant déjà dans tous ses détails leur forme spéciale alors que le marteau est encore continu avec l'extrémité postérieure du cartilage de Meckel. Puis le marteau et l'enclume semblent s'enfoncer dans une portion persistante de la première fente branchiale qui sera la caisse du tympan et se mettent en relation avec l'étrier ; mais ces osselets restent en dehors de la cavité ; ils en refoulent la paroi et s'en coiffent, de là le revêtement muqueux qu'ils présentent chez l'adulte. Les deux osselets commencent à s'ossifier du 4e

au 5e mois. L'ossification commence sur le périoste et envahit peu à peu le cartilage qui persiste longtemps encore. L'apophyse grêle du marteau naît par un processus spécial dans le tissu conjonctif ambiant et se réunit secondairement à l'osselet (Baumüller, Kölliker, Robin). On peut avec Kölliker le considérer comme un os de revêtement s'ossifiant à côté du cartilage maléaire comme le maxillaire à côté du cartilage de Meckel. »

L'auteur rappelle avec Reichert que le deuxième arc aux dépens duquel se développe l'appareil suspenseur de l'os hyoïde et l'étrier mérite par cela même le nom de « stylo-stapédien ». Cependant les embryologistes n'accepteraient pas tous cette origine de l'étrier. Günther le ferait dériver du 1er arc et Kölliker, Salensky, etc. se seraient ralliés momentanément à cette opinion. D'autres auteurs, tels que Wiedersheim, Parker en ont fait une dépendance de la capsule auditive, mais l'anatomie comparée montrerait le bien fondé de l'hypothèse de Reichert, « Huxley, en effet, a démontré nettement que chez un lézard, le Sphénodon [1], la columelle est unie à l'hyoïde par un cartilage. Ces relations directes entre l'homologie du stapes et l'hyoïde ont été retrouvées chez d'autres reptiles et amphibiens. D'autre part on peut objecter à Parker, partisan de la formation aux dépens du cartilage du labyrinthe, que jamais Kölliker n'a pu chez les plus jeunes lapins observer de stade où l'étrier et le cartilage du labyrinthe fussent confondus... L'étrier est primitivement une production en forme de massue solide (Kölliker), plus tard il se creuse d'un trou par résorption et prend sa forme typique. Au contraire pour Wiedersheim ce trou est primitif et résulte du mode même de formation de l'étrier autour d'une artériole qui le traverse et qu'il appelle l'artère mandibulaire [2]. L'étrier s'ossifie plus tard que les autres osselets. Son ossification se fait par trois points (Rathke). »

Quant à la *cavité tympanique* proprement dite, l'écrivain se contente de mentionner que, d'après Kölliker, la caisse provient non pas directement de la fente branchiale, mais d'un diverticule de celle-ci ou canal tubo-tympanique dirigé en haut et en arrière. « La membrane du tympan se constitue au moment de la formation du canal tubo-tympanique par le développement d'une plaque où sont plongés tous ensemble les osselets de l'ouïe

1. Ce reptile, lacertilien, sorte de relique des reptiles de la période jurassique et crétacée de l'histoire paléontologique de la terre, habite, comme on le sait, la Nouvelle-Zélande, en Océanie, où il a réussi à se perpétuer jusqu'à nos jours.

2. Elle se retrouve chez plusieurs mammifères adultes.

et leurs muscles. La membrane se différencie lentement et ne devient tout à fait distincte qu'après la naissance », et Quenu ajoute :« En réalité, le développement de la caisse et du tympan renferme encore bien des points obscurs. » Il en serait de même pour l'oreille externe car il n'ose décider entre les deux opinions radicalement adverses, celle de Baer, Rauber, Urbantschitsch et Gradenigo d'un côté qui soutiennent qu'il s'agit d'une formation autonome indépendant de la première fente branchiale et celle de Reichert, Bischoff, Rathke, Kölliker, His, etc. qui font au contraire dériver cette même oreille externe de la première fente branchiale.

d) **Travaux de Mathias Duval.** — Dans une *communication à la Société de Biologie*, en 1885, *sur l'innervation du muscle interne du marteau*, l'auteur s'appuyant sur la confusion primitive de ce muscle avec les masses musculaires de l'arc maxillaire, a soutenu que le muscle en question doit tirer son innervation de la racine motrice du trijumeau comme les ptérygoïdiens et spécialement le ptérygoïdien interne dont semble s'être détaché le muscle interne du marteau. « De même le muscle de l'étrier, appartient au premier arc, il est détaché des muscles styliens, il doit être comme eux innervé par le facial. »

Dans le magnifique *Atlas d'embryologie* du même auteur, pl. VI, fig. 58-103 (poulet 2e jour, 36e heure) au niveau de la première fente branchiale près de l'extrémité postérieure du premier arc branchial, on voit de chaque côté de l'extrémité céphalique, à la hauteur du cerveau postérieur (3e vésicule cérébrale), une fossette profonde qui est la fossette auditive.

Peu après cette dépression se creuse, s'invagine en quelque sorte et on trouve sur l'embryon de poulet de la pl. XXI de 48 h. la fossette encore ouverte mais ayant déjà une tendance manifeste à se fermer. Pl. XXII, fig. 356 la fossette auditive s'est transformée en vésicule close.

Pl. XXIV, fig. 397, la vésicule tend à se répartir en trois segments (recessus vestibuli, canaux semi-circulaires, limaçon) et le nerf auditif arrive au contact de la vésicule (voir aussi pl. VII, fig. 3 et pl. IX, fig. 131-133).

Pl. XXXIII, fig. 509, on aperçoit l'aqueduc du vestibule qui naît du prolongement du vestibule vers les vésicules cérébrales. On voit aussi la cavité vestibulaire primitive se séparer par un pli en deux cavités secondaires : l'utricule et la saccule.

Pl. XXIV, fig. 397 et 399, est représenté le limaçon, cône épithélial partant de la partie inférieure de la vésicule, et dans la courbe duquel est inscrit le ganglion du nerf acoustique.

Pl. XXXVI, fig. 47 ; pl. XXXIII, fig. 509-510 ; pl. XXIX, fig. 463 et 464 sur un embryon de poulet au 6e jour, on aperçoit le nerf cochléaire avec le ganglion de Corti et le nerf vestibulaire avec son ganglion de Scarpa. A cette période, on voit les veines cardinales côtoyer le labyrinthe, auprès duquel on trouve le trijumeau et le glosso-pharyngien, de chaque côté de la 3e vésicule cérébrale (arrière-cerveau ou cerveau postérieur).

e) **Traité de Tourneux.** — Dans son *Précis d'embryologie* (Paris, 1898), cet auteur donne un exposé assez complet du développement de l'oreille moyenne, tel qu'il est compris actuellement par les embryologistes. Il fait dériver la caisse et la trompe aux dépens de la *portion postérieure* de la première fente branchiale (ou plus exactement de la gouttière interne de celle-ci, qui se transforme, comme on le sait, dans le canal tubo-tympanique de Kölliker par soudure de ses deux lèvres). Pendant que la partie antérieure de cette fente branchiale qui ne tarde pas à disparaître évolue, le canal en question reste en communication avec la cavité pharyngée par son extrémité antérieure où la gouttière qui lui a donné naissance ne se soude pas. Par son extrémité postérieure il s'élargit notablement, limité en dehors par la membrane qui sépare la gouttière externe de la première fente branchiale de la gouttière interne de cette même fente et empiétant en bas sur les arcs qu'il déborde en haut et en arrière. Cette extrémité postérieure du canal tubo-tympanique constituera la caisse, tandis que sa partie plus antérieure qui s'est beaucoup moins élargie formera la trompe. La cloison membraneuse de la partie postérieure de la première fente branchiale qui séparait l'une de l'autre la gouttière externe et la gouttière interne de cette même fente branchiale, *donnera naissance au tympan*. Tourneux fait remarquer que, pendant la vie fœtale, la trompe et la caisse ont des cavités très étroites à cause du gonflement de leur muqueuse en quelque sorte œdématiée par la présence d'une sorte de tissu gélatineux (tissu muqueux) qui occasionne le refoulement de la paroi interne contre la paroi externe, et ne disparaît que peu après la naissance [1]. Il rappelle que les osselets, situés tout d'abord en dehors de la première fente branchiale, font ensuite hernie dans la caisse, mais comme leur saillie est coiffée par la muqueuse qui tapisse la cavité tympanique, ils ne seront jamais placés dans l'intérieur de la caisse, et il s'accomplit de ce côté un phénomène absolument analogue à celui qu'on observe au niveau du péritoine.

1. En France, Gellé a fait d'intéressantes recherches à ce sujet.

D'abord épidermique, le tympan qui dérive ainsi qu'il a été dit plus haut de la membrane d'occlusion de la première fente branchiale se doublerait plus tard d'une couche mésodermique s'insinuant à l'intérieur de la masse épidermique qui constitue la membrane tympanique primitive et la dédolant en quelque sorte en deux feuillets. A mesure que la caisse prend plus d'ampleur, le tympan augmenterait de largeur par empiétements sur les arcs voisins. « C'est ce qui explique qu'on trouve plus tard le manche du marteau implanté dans cette membrane. Comme les parties membraneuses des parois du reste de la caisse, le tympan est encore très épais au moment de la naissance. »

L'auteur comprend le *développement de l'oreille externe* comme His et Kölliker; il n'y a pas lieu d'insister. Par contre, l'exposé qu'il donne du *développement de l'oreille interne* présente quelques particularités intéressantes. Il rappelle que la fossette auditive siégeant en arrière de la deuxième fente branchiale, encore largement ouverte sur les embryons de 3 millimètres, se pédiculise dans ceux de 4 millimètres, puis se détache franchement du revêtement cutané, se ferme entièrement et se transforme en vésicule auditive placée sur les côtés du cerveau postérieur et se mettant en contact en avant et en dehors avec le ganglion du nerf acoustique sur des embryons de 6 millimètres. Une fois bien isolée de l'ectoderme (peau), cette vésicule s'allonge dans le sens antéro-postérieur et pousse en même temps, en arrière et en haut, par sa face interne, un diverticule qui constituera l'aqueduc du vésicule, ce qui lui permet de diviser cette vésicule en deux parties assez distinctes. « Le segment interne ou postéro-supérieur fournira l'utricule et les canaux semi-circulaires, le segment antéro-inférieur donnera naissance au saccule et au canal cochléaire.

« Le segment externe ne tarde pas à émettre, par son extrémité libre dirigée en arrière et en haut, trois bourgeons creux [1] en forme de disques semi-lunaires. Au centre de chacun de ces disques, les feuillets épithéliaux s'accolent et se soudent en une plaque centrale qui finit elle-même par disparaître, si bien que le bord marginal du disque semi-lunaire persiste seul sous la forme d'un canal semi-circulaire communiquant par ses deux extrémités avec la cavité du segment postérieur dilatée en utricule.

« L'une des branches de ce canal se renfle au voisinage de son abouchement dans l'utricule (dilatation ampullaire). D'après

1. Pouchet admettait qu'ils étaient pleins, mais circonscrivaient à la façon d'une cloison l'espace labyrinthique primitif ambiant.

Krause, les deux canaux semi-circulaires verticaux proviendraient d'une ébauche unique, mais incurvée, ce qui expliquerait leur fusion sur une certaine distance, à partir de l'utricule.

« Quant au segment antéro-inférieur, il se divise par un étranglement (canalis reuniens de Heschen, 1863) en deux portions : une portion attenante à l'aqueduc du vestibule (saccule), et une portion terminale qui s'allonge considérablement en s'enroulant sur elle-même (canal cochléaire).

« D'autre part, la vésicule auditive, en regard de l'aqueduc du vestibule, se rétrécit sensiblement, de sorte que ce dernier canal semble communiquer par deux branches étroites, d'un côté avec le saccule, et de l'autre avec l'utricule. »

Pendant que se constitue le labyrinthe membraneux, alors purement épithélial, le nerf acoustique se diviserait en branche vestibulaire et en branche cochléaire, tandis que son ganglion d'abord unique[1] se fragmenterait en ganglion de Scarpa et en ganglion spiral (de Corti, ou de Rosenthal).

C'est vers la fin du 2e mois de la vie intra-utérine que le mésoderme commencerait à se différencier autour du labyrinthe épithélial. Les couches les plus externes donneraient à celui-ci une capsule d'abord cartilagineuse, puis osseuse, mais cette différenciation respecterait la couche intermédiaire placée entre cette capsule et les couches les plus internes attenantes à l'épithélium labyrinthique. Cette zone intermédiaire subirait une véritable fonte muqueuse qui donnera naissance à des vacuoles formant une sorte de tissu lacunaire dans les espaces creux duquel circulera la périlymphe. Au contraire, les couches internes en contact avec l'épithélium fourniront la couche celluleuse qui le double et lui sert de support. La portion périphérique du mésoderne dont nous avons vu disparaître en quelque sorte les parties centrales pour donner naissance aux espaces creux contenant la périlymphe, ne se transforme pas tout entière en cartilage puis en os : en dedans de ce cartilage puis de cet os, il reste une portion de mésoderme qui a subi une autre différenciation et produira le revêtement celluleux de ce cartilage puis de cet os, c'est-à-dire d'abord un périchondre puis un périoste. Tourneux rappelle que le tissu muqueux qui remplissait d'abord chez l'embryon humain les cavités de la périlymphe persiste toute la vie chez certains mammifères.

« Au niveau du canal cochléaire enroulé sur lui-même, les lacunes contenant la périlymphe ne se creusent pas sur tout le pourtour du canal, mais restent limitées à ses parois supérieure et inférieure (le limaçon reposant sur sa base).

1. Voir notre analyse de la thèse de Cannieu.

« La paroi interne regardant la columelle, et la paroi opposée en sont dépourvues. C'est ce qui nous rend compte des rapports qu'à l'intérieur du canal spiral d'abord cartilagineux, puis osseux, le canal cochléaire affecte avec les deux rampes vestibulaire et tympanique représentant les espaces périlymphatiques du saccule ; la rampe tympanique aboutit seule à la fenêtre ronde.

« Dans la suite, le labyrinthe cartilagineux se transforme en *labyrinthe osseux*, la columelle et la lame spirale osseuse s'ossifiant directement aux dépens d'une ébauche conjonctive.

« Le labyrinthe épithélial ne présente pas seulement des changements dans la forme extérieure, mais les éléments de sa paroi subissent également des modifications importantes. Par places, les cellules épithéliales diminuent de hauteur deviennent cubiques ou pavimenteuses, et revêtent l'aspect d'un simple épithélium de revêtement. Ailleurs, au contraire, elles s'allongent, prennent la forme cylindrique, et leur surface libre se couvre de cils raides qui plongent dans l'endolymphe ; elles évoluent ainsi en éléments sensoriels (cellules acoustiques) en rapport par leur extrémité profonde avec les branches du nerf acoustique. »

Les portions ainsi modifiées de l'épithélium acoustique primitif seront suivant les régions, les taches acoustiques dans le saccule et l'utricule, les crêtes acoustiques dans les canaux demi-circulaires membraneux, l'organe de Corti dans le canal cochléaire[1].

f) **Communication de Cannieu.** — Dans une communication à la Société d'anatomie et de physiologie de Bordeaux en 1895, Cannieu a reconnu que, chez les embryons de poisson osseux, les fibres du nerf acoustique sorties du nerf acoustique plongent dans une masse ganglionnaire qui est non seulement commune à l'auditif et au facial mais encore au trijumeau. Le rameau destiné à l'ampoule postérieure serait plus long que les autres branches ampullaires. Les crêtes et taches auditives paraîtraient formées par quatre rangées de cellules, les deux internes étant constituées par des cellules ciliées et les deux externes par des cellules non ciliées. Il y aurait deux troncs nerveux se rendant du ganglion unique précité au bulbe pour aller de là aux noyaux sous-ventriculaires. La racine supérieure se mettrait en relation avec le cervelet; la crête latérale constituerait d'abord un amas cellulaire indépendant s'unissant secondairement au bulbe comme

1. On a vu dans l'analyse que nous avons donné de la monographie de Cannieu sur l'oreille interne (parue dans le 5e volume, 2e partie de l'anatomie de Poirier et de Charpy) que l'épithélium de l'organe de Corti est bâti au fond sur le même type que celui des taches et des crêtes auditives.

His l'a vu sur le poulet. Les cellules ganglionnaires du labyrinthe seraient placées tout contre l'épithélium, mais pas dedans comme cela a lieu pour la région olfactive.

g) **Traité d'embryologie de Prenant.** — Voici enfin ce que dit Prenant dans le 2e volume de son traité d'embryologie (1896, p. 115), à propos de la première fente ou fente hyo-mandibulaire : « L'opinion classique veut que la première fente soit chez les vertébrés supérieurs l'origine de *l'oreille interne* et l'oreille moyenne.

« L'oreille externe dériverait de la poche ectodermique, l'oreille moyenne (conduit tubo-tympanique) de la poche endodermique de cette fente ; le tympan serait dû à la persistance de la membrane obturatrice qui sépare les deux poches. Cette opinion comporte actuellement certaines modifications. » Ces corrections à la théorie branchiale du mode de développement de l'appareil de transmission de l'ouïe ne pourront être exposées ici, l'ouvrage de cet auteur ne s'étant pas complété encore de son troisième volume en 1910, époque où s'arrêtent nos recherches, comme nous l'avons dit dans l'introduction.

III. — ANATOMIE COMPARÉE DE L'OREILLE

C'est Blainville qui semble avoir le premier bien mis en lumière l'importance fondamentale et l'existence primordiale de l'oreille interne chez tous les vertébrés. On trouvera dans les œuvres de cet auteur et dans celles de Cuvier bien des détails intéressants sur le mode de constitution de l'appareil auditif chez les différents animaux, mais le meilleur travail d'ensemble qui ait paru en France sur la question, avant la période où nous avons limité nos recherches sur l'oreille, est certainement celui de Breschet, digne rival de Hasse [1]. Comme ces écrivains se trouvent chronologiquement hors de notre programme nous nous devons nous contenter de les mentionner ici à l'attention des lecteurs.

a) **Ouvrage de Chatin.** — Citons d'abord pour l'époque où nous avons renfermé nos recherches l'ouvrage de Chatin *sur les organes des sens dans la série animale* (Paris, 1880, chez Baillière et fils). On y trouvera un exposé, il est vrai, peu original mais assez complet et très clair [2] des notions scientifiques de son époque sur l'appareil auditif des divers vertébrés.

1. *Mammifères.* — Chez les Mammifères, à propos de *l'oreille externe* il fait remarquer que chez les cétacés et les animaux fouisseurs tels que la taupe le *pavillon* fait défaut. Ce dernier chez les quadrumanes serait semblable à celui de l'homme, sauf que les sillons et les dépressions tendent chez eux à disparaître. L'ouistiti (singe américain très inférieur et peut être dégénéré) n'a plus que la partie antérieure de l'hélix, et la fossette de l'anthélix serait effacée. Les cheiroptères (chauve-souris, vampires)

1. Voir les indications bibliographiques annexées au paragraphe correspondant de notre analyse de Sappey et de Tillaux, où nous avons mentionné beaucoup des travaux étrangers sur la question.

2. Cet exposé manque, par contre, complètement des considérations biologiques et philogéniques qui donnent tant d'intérêt à l'exposé de Bonnier qu'on trouvera analysé plus loin.

ont un pavillon énorme et très compliqué [1]. Ainsi chez les oreillards les deux se réunissent au-dessus de la tête et leur surface égale presque celle du corps tout entier. Ailleurs, une des parties de la conque prend un développement colossal et forme une sorte de valve ou clapet que l'animal peut rabattre sur son méat auditif externe. C'est le plus souvent le tragus qui joue ce rôle (chauve-souris, mégadermes, murins), parfois le bord externe de la conque (rhinolophes). Si, parmi les insectivores, les taupes n'ont pas de pavillon, et si chez les hérissons il y en a un très court, large et arrondi, mobile du reste grâce aux faisceaux musculaires qui le relient en arrière au peaucier du cou, les musaraignes en possèdent un très volumineux et présentant parfois le clapet des cheiroptères, formé ici par le tragus ou l'antitragus.

Le pavillon des carnivores serait généralement grand, pourvu de muscles puissants pour le mobiliser et le diriger en avant. Chez le chien existe un véritable cornet auditif allongé. Chez le chat le tragus serait large et oblique et la conque auditive offrirait des anfractuosités nombreuses. Parmi les amphibiens le phoque n'offrirait comme la taupe que des rudiments sous-cutanés de cet organe [2]. On connaît le long cornet auditif très allongé et très mobile du lièvre et du lapin mais chez les rongeurs américains tels que le cabiai, le cochon d'Inde l'oreille est petite et presque ronde [3].

Comme les chiens et comme les rongeurs de l'ancien monde, les ongulés ont un véritable cornet acoustique développé. L'hélix est très grand, enroulé sur lui-même et terminé en pointe. L'anthélix au contraire serait à peine reconnaissable, tant il est déprimé pour se transformer en cornet comme les parties voisines.

Comme le savent les éleveurs, l'oreille des porcins est sujet à d'assez grandes variations qui permettent de distinguer les différentes races.

Chez les bisulques ou ruminants le cartilage de la conque aminci s'étale en dehors et déploie largement ses bords. Chez la variété bovine appelée bos brachycerus le pavillon est énorme. Chez les cervidés cet organe serait particulièrement mobile et bien musclé.

1. Comme on le verra au chapitre physiologie, Beauregard se servira du mode de disposition particulière de l'appareil auditif des cheiroptères pour prouver que la fenêtre ronde ne sert pas à l'audition, mais simplement à décomprimer le labyrinthe.

2. En effet, bien que les amphibiens soient d'anciens carnivores, leur adaptation à la vie aquatique rend inutile le pavillon.

3. En effet, les rongeurs du nouveau monde, d'ailleurs très primitifs et par conséquent peu évolués, n'ont pas autant d'ennemis que ceux de l'ancien monde, et par conséquent n'ont pas besoin de cornet auditif.

Chez les édentés, les fourmilliers ont un pavillon assez grand, mais atrophié chez le pangolin où il est court et en forme d'écaille.

Les marsupiaux possèdent une conque auditive adaptée à leur genre d'existence. Pas de pavillon chez les monotrèmes, au moins chez l'ornithorynque qui se rapproche une fois de plus à ce propos des oiseaux et des reptiles. (Il est vrai de dire que c'est un animal fouisseur.)

La *caisse* des mammifères présenterait beaucoup de diversités [1]: Chez les singes de l'ancien continent elle est a peu près bâtie sur le plan de celle de l'homme, mais les cellules mastoïdiennes sont peu nombreuses. La trompe est large et cylindrique. Chez les singes du nouveau monde, les sapajous ont une caisse assez spacieuse et de grosses cellules mastoïdiennes. L'étrier est allongé, la branche d'attache de l'enclume est plus développée que l'apophyse articulaire; les apophyses du marteau paraissent assez courtes. Le tympan semble être moins oblique que chez l'homme. La trompe se distingue par son peu de longueur et le développement de son diamètre transversal. Chez l'ouistiti [2] la caisse est si grande qu'elle dépasse la base du rocher où elle forme une saillie très appréciable. Il y a comme chez les ruminants et d'autres mammifères une bulle tympanique [3].

Les cheiroptères présentent une caisse vaste, des osselets très gros. Otto a signalé le passage de la carotide entre les branches de l'étrier de la chauve-souris. Suivant Hyrtl il ne s'agirait pas de ce vaisseau mais d'une branche de la méningée moyenne.

Parmi les insectivores les hérissons posséderaient une caisse assez petite mais de gros osselets et une trompe courte ; leur tympan semble être presque horizontal. Les taupes auraient une caisse longue et déprimée. Leurs cellules mastoïdiennes seraient très développées. Entre les branches très écartées de l'étrier existerait un os « le pessulus » ; les deux caisses se rejoindraient en arrière.

Chez les carnivores on rencontre une bulle très volumineuse, des osselets très gros et massifs.

1. Tellement, dit Zimmermann qui relève malignement ces dissemblances, que le rôle que lui assigne Helmholtz s'en trouve tout ébranlé, la chaîne des osselets offrant souvent les dispositions les plus bizarres et les moins favorables à la transmission des sons.

2. Nous avons déjà fait remarquer que ce singe, en quelque sorte anormal et probablement en voie de régression, est sujet à de nombreuses anomalies pour l'appareil de l'ouïe ainsi que pour le reste du corps (absence de pouce, etc.) Ici, la grandeur de la caisse semble, comme chez les cheiroptères, liée aux nécessités de leur vie nocturne.

3. L'ouistiti est donc à ce point de vue sur le passage qui relie les singes aux autres mammifères.

Parmi les rongeurs on observe une grosse bulle, une trompe assez étroite ; les osselets varieraient suivant les genres. Les branches de l'étrier toujours écartées donneraient passage soit à un pessulus soit à un vaisseau (carotide ou branche de la méningée moyenne). Chez le cabiai et chez l'ondatra (loutre marine) le manche serait indépendant du corps du marteau.

Les équidés (cheval, etc.) auraient une cavité tympanique petite mais des cellules mastoïdiennes bien développées. La trompe débouche dans la poche gutturale pharyngée ; le manche du marteau est plus recourbé que chez l'homme. L'enclume paraît plus petite, mais l'étrier plus gros que chez ce dernier.

Chez les ruminants on trouve également une caisse assez petite et une trompe courte ; les osselets ressemblent à ceux des solipèdes, mais l'enclume est moins massive, plus étroite et le manche est plus incurvé encore que chez le cheval.

Chez les porcins cette courbure s'exagère encore; leur caisse est fort peu spacieuse.

Parmi les édentés [1] les tatous ont une grosse caisse et un marteau en forme de fer à cheval. Chez les fourmilliers la caisse est plus petite et les osselets ressemblent à ceux des carnassiers.

Chez les marsupiaux, la sarigue possède une caisse spacieuse. La branche articulaire de l'enclume semble très grêle. Le cadre tympanique est très réduit Beaucoup d'animaux à poche ont les deux branches de l'étrier confondues en un os unique comme la columelle des sauropsidés (oiseaux et reptiles). Cependant chez le kanguroo on observe dans cette pièce osseuse unique un trou vasculaire, l'analogue de celui de certains mammifères.

Les monotrèmes commencent à avoir une véritable columelle car non seulement les branches de l'étrier sont soudées entre elles, mais cet osselet tend à former avec le marteau et l'enclume plus ou moins confondus une pièce unique [2].

Parmi les cétacés le dauphin [3] a une caisse allongée d'avant en arrière où elle semble se bifurquer et s'enrouler sur elle-même. La trompe à cause de la vie aquatique s'ouvre chez les cétacés dans l'évent. Elle renferme intérieurement des replis valvulaires d'après Owen. Les branches de l'étrier très épais sont rapprochées. Le marteau rappelle celui du tatou. Placé dans une rai-

1. Les édentés sont des mammifères fort aberrants, très primitifs et leur ensemble est, en somme, fort peu homogène.

2. Ou plutôt deux pièces étroitement unies entre elles. Cette columelle est un caractère reptilien de plus de ces étranges mammifères.

3. Le dauphin est un mammifère adapté à la vie aquatique beaucoup plus aberrant que la baleine.

nure osseuse il n'a pas de manche chez les delphiniens. Chez le cachalot [1] où la caisse est petite, il y a un manche mais soudé au cadre tympanique, chez la baleine [2] au contraire le manche est normal.

Chatin, résumant les recherches de ses prédécesseurs sur e *labyrinthe*, conclut que celui des singes ressemble beaucoup à celui de l'homme, sauf que les dilatations ampullaires sont un peu plus petites.

Dans la classe des cheiroptères on trouve une oreille interne très volumineuse, de très gros canaux demi-circulaires [3]. Le limaçon est si développé, qu'il ressemble par ses nombreux tours de spire non à la coquille de l'hélix, mais à celle du trochus. Les fenêtres [4] sont très éloignées et très semblables entre elles.

Les insectivores auraient aussi un labyrinthe volumineux par rapport à leur taille et à parties bien développées.

Chez les carnivores, le limaçon offre manifestement trois tours de spire. Le limaçon du chien, du chat, etc., fait une saillie assez notable dans la caisse. Les fenêtres sont petites.

Les rongeurs possèdent un vestibule assez grand, des canaux demi-circulaires bien développés. Sauf chez l'écureuil qui en a trois ou quatre, le limaçon ne fait que deux tours de spire. Le conduit auditif interne de la gerboise est très long ; le lièvre a un aqueduc du vestibule très développé. Les ampoules des canaux semi-circulaires de l'agouti et du paca semblent énormes. Le limaçon du cobaye paraît presque isolé dans la caisse où il fait une saillie notable.

Les lémuriens ont également un limaçon qui fait une saillie notable dans la caisse ; son aspect rappelle celui des carnivores. Le conduit auditif interne est long et les deux fenêtres presque identiques.

Chez les équidés, le vestibule semble ovale et creusé au centre

1. Autre cétacé assez aberrant mais moins que le dauphin.

2. Rappelons que la capsule labyrinthique très épaisse de ces animaux s'est très bien conservée dans les terrains géologiques, où il demeure souvent le seul témoin de leur existence.

3. Grâce à ce volumineux limaçon qui perçoit les bruits les plus fins, et à ces gros canaux semi-circulaires qui leur permettent de très bien se diriger, les chéiroptères ont des fonctions labyrinthiques tout autrement puissantes que chez l'homme et qui les adaptent très bien à la vie nocturne qu'ils mènent. Ici encore, comme pour l'odorat, l'homme est positivement inférieur à certains animaux.

4. La fenêtre ronde (Beauregard) est parfois chez eux située en dehors du champ de l'audition, dans un diverticule reculé de la caisse, ce qui montre bien qu'elle ne sert pas à l'audition, mais à la décompression du labyrinthe.

du rocher. Le limaçon ne présente que deux tours de spire. Les canaux demi-circulaires se distinguent par leur étroitesse.

Les porcins posséderaient un vestibulaire assez grand, un limaçon à trois tours et très oblique.

Le limaçon ne fait qu'un tour et demi seulement chez les ruminants.

Celui des édentés est souvent assymétrique, mais assez semblable à celui des carnivores.

Chez les marsupiaux, les sarigues auraient un petit labyrinthe avec sinus considérable entre les canaux demi-circulaires.

Chez les monotrèmes, la cochlée est tout à fait réduite [1]. Il n'y a plus de spire, mais une simple crosse à peine recourbée.

Parmi les cétacés, si la baleine possède un labyrinthe spacieux et bien développé, le dauphin n'a qu'un petit vestibule sphérique [2], des canaux semi-circulaires réduits et étroits.

2. *Oiseaux.* — Chez les oiseaux, *plus de pavillon*, ou si celui-ci semble exister chez les nocturnes, il est réalisé autrement que chez les mammifères par des plumes disposées en entonnoir. Le conduit auditif externe est toujours très court, dit Chatin, large, membraneux; le tympan s'aperçoit du dehors. Les glandes sébacées annexées au conduit sont très développées et très nombreuses. Ils ont plusieurs sacs glandulaires tapissés par un épithélium sphéroïdal.

La *caisse* est spacieuse, mais irrégulière, et communique avec des cellules mastoïdiennes très développées [3] (voir notre analyse de Sappey); celles de droite et de gauche se réunissent souvent en arrière sur la ligne médiane. Elles débouchent dans la cavité tympanique par trois pertuis différents signalés depuis longtemps par Vicq d'Azyr. Les trompes, toujours larges, se réunissent inférieurement en un canal cartilagineux unique qui s'abouche dans la cavité pharyngée par un orifice médian, comme on le voit chez les reptiles [4]. Le tympan semble ovalaire et bombe en dehors. Le cadre tympanique est toujours incomplet et constitué par plusieurs os (sphénoïde, basilaire, occipital, latéral, temporal, os

1. C'est encore un caractère reptilien de ces mammifères ovipares.

2. C'est une anomalie de plus de ce cétacé très aberrant.

3. Sauf chez les oiseaux coureurs à ailes mal développées tels que les autruches. Cela semble prouver que ces cellules servent bien à soustraire l'oiseau à un brusque changement de pression (Gellé) tel que l'on éprouve en variant rapidement d'altitude, parce que ces cellules augmentent notablement la capacité aérienne de la caisse.

4. Les oiseaux sont des sortes de reptiles ailés, des sauropsidés, philogéniquement et ontologiquement. La paléontologie (archeopteryx) le démontre amplement.

écailleux). La chaîne des osselets n'a qu'un os, la columelle, mais porte des apophyses comme le marteau et l'enclume; aussi Breschet lui distinguait-il plusieurs parties soudées entre elles représentant suivant lui les osselets des mammifères [1].

A côté de ces caractères généraux typiques, il y a, suivant les genres, des particularités que l'auteur énumère assez longuement. Ainsi, chez les oiseaux de proie (accipitres), principalement chez les nocturnes [2], la caisse est grande, arrondie, et semble parfois présenter en bas une sorte de bulle. Le tympan, manifestement ovalaire, semble oblique et presque plan. Chez les passereaux, la caisse est petite et elliptique. Chez les gallinacées, où la caisse est assez grande, le cadre tympanal est complet par suite de la disparition de la lacune habituelle. Les échassiers ont une grosse caisse et des cellules mastoïdiennes très développées. Les palmipèdes montrent une oreille moyenne qui semble en voie de régression (De Blainville); la caisse est très petite (cormorans), peu de cellules mastoïdiennes, un tympan souvent vertical, etc.

Si de la caisse on passe au *labyrinthe*, on constate que les oiseaux ont un vestibule moins spacieux que celui des mammifères. Par contre, les canaux demi-circulaires sont grands et dirigés de telle sorte que le canal postérieur et le canal externe viennent se croiser à angle droit vers le sommet de leur courbure (rapaces). Les ampoules au nombre de trois, comme chez les mammifères, ont une structure analogue à celle de ces derniers. Le limaçon est très simple. C'est un canal conique légèrement recourbé à son extrémité où il forme une sorte de sandale (lagena).

3. *Reptiles*. — « Au point de vue de la structure de l'organe auditif, dit Chatin, comme sous tant d'autres rapports, la classe des reptiles représente un *véritable groupe de transition*, les crocodiliens rappelant les types les plus parfaits des oiseaux, les ophidiens [3] méritant d'être placés auprès des batraciens. »

L'oreille externe fait ici constamment défaut; c'est à peine si l'on peut en observer quelques traces dans les crocodiliens, où l'on voit la peau former, en avant de la membrane tympanique, un

1. C'est inexact puisque l'os carré subsiste.

2. Chez la chouette, le grand-duc, etc. la grandeur de la caisse facilitant l'audition adapte mieux l'oiseau à la vie nocturne en lui permettant de se passer en partie de la vue. De là aussi l'existence chez ces rapaces d'un pavillon plumeux.

3. Les serpents sont des reptiles en voie de régression et très spécialisés ; les crocodiliens sont des reptiles très supérieurs comme le sphénodon (hatteria) de la Nouvelle-Zélande. Ils représentent à l'époque actuelle les reptiles de la période secondaire de l'histoire de la terre qui étaient souvent perfectionnés, et dont ils sont en quelque sorte les derniers débris.

double repli valvulaire [1]. « Chez les serpents, le méat auditif n'est même plus visible au dehors et la peau qui le revêt ne diffère en rien du tégument général; la même dégradation s'observe dans l'oreille moyenne qui tend à disparaître; nous nous acheminons ainsi peu à peu vers les dispositions propres aux poissons. »

La *cavité tympanique* ferait presque complètement défaut chez les serpents [2] : cependant on retrouve encore ici une columelle rudimentaire.

Chez les chéloniens et les crocodiliens, la caisse est assez allongée ; chez les sauriens, elle possède des parois d'origine fort complexe ; l'os tympanique la limite sur plusieurs points, laissant toutefois de nombreuses lacunes que la peau des muscles de l'hyoïde et la mâchoire contribuent également à remplir.

La trompe d'Eustache est large et courte dans la plupart des genres. Chez les reptiles supérieurs elle offre parfois deux ou trois conduits symétriques, venant se réunir dans un seul orifice pharyngien. »

Cette disposition curieuse se verrait chez les crocodiliens, notammment chez le gavial. Chez les sauriens et les chéloniens, à peu près même disposition que chez les oiseaux. Seuls les crocodiliens ont des cellules mastoïdiennes très développées; on en verrait quelque trace chez les sauriens. Visible en général en dehors, le tympan est masqué par des écailles chez les tortues où la membrane et très résistante et très cartilagineuse. Le plus souvent sa forme serait convexe chez les reptiles. Chez les sauriens le tympan serait mince et sec. La columelle qui représente les osselets serait munie d'apophyses [3] chez les crocodiliens comme chez les oiseaux ; chez les chéloniens cette unique pièce osseuse serait très longue et se fixerait par une plaque discoïde sur le tympan. La columelle des sauriens ressemblerait à celle des oiseaux.

Les deux fenêtres *labyrinthiques* existent toujours même chez les serpents. Le vestibule des crocodiles est recourbé en demi-lune, il est ovale chez les tortues et les lézards où ses dimensions sont minimes. On y retrouve une tache acoustique et des otolithes.

Les canaux semi-circulaires des reptiles ressemblent à ceux des oiseaux, mais il sont de grandeur très inégale; chez les croco-

1. Il s'agit d'une adaptation qui ne se rattache aucunement au point de vue philogénique à l'oreille des Mammifères.

2. Les serpents sont des reptiles en voie de régression, comme le montre l'absence de leurs membres et d'autres particularités anatomiques.

3. Ces apoplyses permettent, dit Breschet, d'exposer la columelle en pièces distinctes analogues aux osselets des mammifères (opinion fausse comme il a été dit précédemment).

diliens, le canal antérieur étant de beaucoup le plus grand et le canal externe le plus petit. Le limaçon ressemble ici à celui des oiseaux, chez les chéloniens, sauriens et ophidiens; mais chez les tortues il est d'une extrême simplicité : « c'est une poche membraneuse arrondie contenue dans une cavité osseuse de même forme et reliée par un petit canal au vestibule ».

Du reste une cloison cartilagineuse donne ici encore les deux rampes de cet organe.

La lagena est partout bien nette, sauf chez les chéloniens.

4. *Batraciens*. — Chez les batraciens, les anoures ont un appareil auditif encore bâti sur le plan de celui des vertébrés supérieurs; chez les urodèles il est en régression comme l'ensemble de l'organisme. Voici les renseignements que donne Chatin sur ce sujet. L'oreille *externe* ferait complètement défaut, plus de trace de conduit auditif externe. Tympan toujours visible au dehors quand il existe. Chez les anoures la *caisse* serait large et courte. Elle posséderait une fenêtre ovale et une trompe très courte mais large. Cartilagineuse chez le crapaud, la grenouille, l'alytes accoucheur, elle est osseuse chez les pipas. La structure du tympan semble plus cutanée que précédemment, parfois même cartilagineuse. La columelle existe chez les anoures mais paraît très variable d'aspect. Elle peut du reste encore se décomposer en trois parties. Tantôt la trompe, quand elle existe, débouche isolément dans le pharynx, tantôt elle s'unit à sa voisine pour déboucher dans le pharynx par un canal unique (pipa). Les urodèles tels que le protée, la salamandre, le bombinator seraient complètement dépourvus d'oreille moyenne. Quant au labyrinthe, pas de fenêtre ronde. Le vestibule est large et rempli d'otolithes[1] et dans sa cavité s'ouvrent trois canaux semi-circulaires qui diffèrent beaucoup suivant les genres. L'endolymphe est trouble, lactescente.

5. *Poissons*. — Les poissons sont réduits au labyrinthe, ce qui montre l'importance fondamentale de celui-ci. Il est plus ou moins libre dans la cavité crânienne. Le plus souvent le labyrinthe membraneux ne s'entoure ni de cartilage ni d'os. Le vestibule a un utricule et un saccule où vient s'aboucher le cysticule, petite cavité représentative du limaçon. Ce cysticule semble d'ailleurs très inégalement développé suivant les genres. Il est volumineux chez le brochet, moyen chez la baudrie, le thon, le trigle, petit chez les autres. La structure des taches auditives

1. Voir sur ce point l'analyse que nous donnons plus loin d'une communication de Marage, pour lequel l'endolymphe et la périlymphe sont une solution saturée de carbonate de chaux et de magnésie.

rappelle celle qu'on observe chez les vertébrés supérieurs [1]. Les canaux sont au nombre de trois, sauf chez les cyclostomes où on en compte deux seulement. Leur forme chez la myxine surtout est anormale et vraiment aberrante. Chez celle-ci (cyclostome), on retrouve une sorte de bague présentant deux renflements où s'épanouit le nerf acoustique.

b) **Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques de E. Chauveau et Arloing.** — Dans leur traité sur l'anatomie comparée des animaux domestiques, ces deux auteurs ne consacrent qu'un assez court chapitre à l'appareil auditif presque entièrement étudié ici chez les solipèdes. Une courte note complémentaire indique cependant les particularités principales que l'on observe chez les ruminants, chez le chien, chez le porc (voir p. 954 de la 4e édition, Paris, 1890).

Les deux auteurs, s'inspirant manifestement des recherches accomplies en anatomie humaine, traitent plutôt la question au point de vue de la biologie générale que de la zoologie descriptive. Cependant ils font remarquer que chez le cheval les canaux semi-circulaires sont très étroits. « Ils sont placés tous trois au-dessus du vestibule, à la manière de trois arcades à plein cintre, réunis en triangle par leur base. » Rien à dire de spécial sur leur courte description du limaçon et du labyrinthe membraneux qui n'est guère qu'esquissée. Quant à la caisse « creusée dans l'épaisseur de la portion tubéreuse du temporal, sur les limites de la section pétrée et de la section mastoïdienne, mais principalement dans cette dernière, l'oreille moyenne constitue une cavité irrégulière déprimée d'un côté à l'autre, dans laquelle on peut considérer deux parois et une circonférence ». L'exposé sommaire qu'ils en donnent n'offre rien d'intéressant au point de vue de l'anatomie comparée. A propos des cellules mastoïdiennes ils font remarquer que les plus développées sont situées à la partie inférieure de la cavité tympanique au-dessous de l'apophyse vaginale du temporal. Ils signalent l'existence d'un os sésamoïde se trouvant dans le tendon du muscle de l'étrier chez le cheval, le bœuf, le mouton. L'apophyse n'existerait pas, quoi qu'en disent les classiques, et serait remplacée par une apophyse jugulaire volumineuse, d'où la méprise de ces écrivains. A propos de la trompe ils font remarquer, d'après Lavocat, que son orifice inférieur ou guttural, situé auprès et en arrière des choanes est évasé et représente une grande fente oblique en bas et

1. Ranvier recommande même de commencer par étudier ces organes sensoriels chez eux.

en dehors. Les bords seraient soutenus par une lame cartilagineuse. Dans sa partie inférieure la trompe ou conduit guttural serait fendue et par cette fente la muqueuse tubaire s'échapperait pour constituer la poche gutturale (Lavocat). Au nombre de deux (une de chaque côté) celles-ci s'adossent l'une à l'autre en arrière et descendent en bas jusqu'à la hauteur du larynx où elles forment une sorte de cul-de-sac. D'avant en arrière (de haut en bas chez l'homme) elles vont de l'apophyse basilaire de l'occipital au bord inférieur de l'atlas. Leur capacité serait de 4 décilitres et pourrait du reste varier étant donné l'extensibilité des parois. Les deux auteurs signalent les rapports de ces poches, utile renseignement pour les vétérinaires-chirurgiens mais assez oiseux pour le zoologiste et le biologiste. Chauveau et Arloing mentionnent les collections purulentes que l'on peut rencontrer dans ces poches pharyngées.

Le conduit auditif externe serait chez le cheval cylindro-conique. Sa largeur mesurerait 0,020 à 0,022. Son axe formerait avec la dure-mère du tympan un angle de 30°[1]. Sa muqueuse serait riche en glandes sébacées et cérumineuses. Les deux auteurs mentionnent rapidement le coussinet adipeux de l'oreille externe qu'on retrouve chez les animaux les plus maigres et qui enveloppe la base de la conque en avant, en dedans et en arrière. « Il a pour usage de faciliter les mouvements de cet organe en permettant le glissement des muscles et des pièces cartilagineuses qui le composent. Le pavillon en forme de cornet serait, en somme, bâti comme celui de tous les mammifères (charpente cartilagineuse, muscles, téguments pour tapisser cette couche musculo-cartilagineuse en dedans et en dehors). Dans une note ajoutée au texte, que nous avons signalée plus haut, Chauveau et Arloing rappellent que le manche est très recourbé chez les ruminants, que chez le chien il est souvent hérissé de petites pointes et que les branches de l'étrier sont longues et épaisses, que chez le porc le marteau est fortement infléchi en avant et que les branches de l'étrier justifient par leur forme le nom de cet osselet. Les poches gutturales ne s'observeraient que chez les solipèdes.

c) **Travaux de Bonnier**. — Si dans le chapitre qu'il a consacré à l'anatomie comparée de l'appareil de l'ouïe Chatin reste encore fidèle aux traditions de Cuvier et de ses disciples, c'est-à-dire qu'il se cantonne étroitement dans des considérations purement zoologiques, telle n'est pas la façon de voir de Pierre Bonnier

1. Il y a de nombreuses variations individuelles à cet égard.

toute imprégnée de transformisme et surtout de biologie, c'est-à-dire à tendances résolument modernes.

Accomplie sous la direction de son maître, l'illustre naturaliste Giard, son étude philogénique de l'organe de l'audition met en relief ce fait d'importance fondamentale et passablement inattendu que le sens de l'équilibre de connaissance si récente est en réalité bien plus ancien chez les animaux [1] que le sens acoustique, qu'il existe même seul chez les invertébrés et chez les vertébrés inférieurs, tels que poissons, batraciens et reptiles. Pour étudier les transformations successives de l'appareil sensoriel de l'équilibre l'auteur a choisi des types pris dans les classes d'animaux en apparence les plus éloignées les unes des autres. C'est ainsi qu'il a pu de la surface plane aller au sillon, puis à la cavité munie de poils otocystiques, communiquant à l'extérieur ou complètement isolée. Parfois l'appareil au lieu de se creuser ferait saillie au dehors sous la forme de massues faciles à mettre en vibration.

Un rudiment de ce qui sera plus tard vestibule et canaux semi-circulaires et qui est ici destiné à apprécier, en dehors du contact immédiat les variations de pression et les ébranlements de milieu où se trouve l'animal, se constate déjà chez les premiers des metozoaires, ceux qui succèdent immédiatement aux protestes mono-cellulaires, les *coelentérés*. Ainsi chez le ptychogena pinnulata on rencontre un tentacule renfermant une massue inerte qui va transférer ses ébranlements passifs aux centres nerveux. Chez le drymonema victoria on voit à l'extrémité du canal gastro-vasculaire une masse calcaire qui est le plus simple des otolithes connus. Cette masse est naturellement plus inerte que la précédente, et elle traduit par une oscillation précise les mouvements du corps de l'animal ou du milieu dans lequel il est plongé. Chez le cunarcha œginoides, l œginura myosura, le cunoctoma lanzerola l'appareil en massue prend la forme d'une poire contenant un nombre variable d'otolithes. Autre part on découvre des massues otolithiques montées sur un véritable socle que forme une saillie ectodermique richement ciliée chez l'œginops mediterranea, le pegantha pantheon, le cunima solmaris, ou au contraire la massue à otolithes peut s entourer progressivement d'un bourrelet circulaire formé par l ectoderme du voisinage, qui finit par l'enfermer totalement. Un bon exemple de cette disposition est donné par le rhopalonema velatum. Chez le rauphenta challengeri la niche est moitié clause.

1. Ici encore par une erreur anthropocentrique l'homme ne peut comprendre que le fonctionnement sensoriel ou autre des animaux ne corresponde pas au sien.

Les *geryonides* tels que le camarina hastata offre dans la cavité en question une massue otolithique implantée en face du nerf qui se ramifie dans les parois.

Chez l'aquorea forskalia, l'obelia polystylis, on trouve à la base même du tentacule une cellule qui donne naissance à l'otolithe. Cette cellule semble soulevée et soutenue par l'appareil ciliaire du revêtement papillaire. Chez le phialictium cette cellule à otolithe et le revêtement papillaire remplissent toute la cavité où sont perçus les changements de pression du milieu. Il n'y a donc pas d'espace vide. Chez le mitrocoma anneœ l'épithélium sensoriel destiné au sens de l'équilibre forme une vaste papille cohérente sur laquelle sont disposées un grand nombre de logettes otocystiques contenant chacune un otolithe. On trouve de grandes vésicules closes à une cellule otolithique chez l'obelia polystylis, à deux cellules otolithiques chez l'aquorea discus, à trois chez l'irene pellucida et l'eutimela gentiana, à quatre chez le polycanna fungina, et un grand nombre chez l'entimium elephas.

Dans tous ces appareils, s'il n'y a plus contact direct comme pour des tentacules, la notion des ébranlements, la direction de ceux-ci, la notion des variations d'attitude et de déplacement du corps tout en étant saisis à distance sont devenus plus précis que chez les animaux dépourvus de cet appareil et réduits à des sensations cutanées générales. L'inertie de l'otolithe est, en effet, devenue plus grande : « l'otolithe en grelot remplace l'otolithe en battant de cloche et on est maintenant très près de l'otocyste des vertébrés supérieurs. »

Dans un groupe d'animaux très éloigné des cnidaires, chez les *turbellariés polyclades*, l'appareil à otolithe est central et placé au pôle opposé à celui de la bouche. Ainsi, chez le cœloplana de Metschnikoff et le ctesoplana de Rowalewski, sur la face dorsale de l'animal, se trouve une excavation entourée d'espèces de tentacules, au fond de laquelle l'épithélium se modifie. On trouve des cellules en bâtonnets cylindriques, munies de cils raides se dirigeant vers le centre de la niche et soutenant un amas otolithique muriforme. Le nerf s'étale sur l'appareil « formant des amas ganglionnaires sous les boutons ciliés ».

Chez le cténophore calliarina, les cils constituent par leur agglutination une sorte de voile en forme de cloche au-dessus de la niche qui contient l'amas otolithique soutenu par quatre faisceaux ciliés volumineux. Cette cloche est percée à sa base de six orifices dont quatre correspondent aux faisceaux ciliés qui convergent vers l'organe central. La masse otolithique très délicatement suspendue a une grande mobilité, de telle sorte que

le moindre mouvement de l'animal peut l'ébranler et elle vient alors frotter sur la papille nerveuse du fond de la niche.

Jusqu'ici l'otolithe n'était pas libre dans une cavité close contenant du liquide, où l'otolithe puisse nager pour ainsi dire. L'otocyste parfait se montre pour la première fois chez les Annelides Polichètes. Il est situé sur la face dorsale de l'anneau œsophagien, de chaque côté de la trompe. Il est tapissé de grandes cellules cylindriques ciliées d'après la majorité des auteurs, laissant libre la partie centrale où se trouvent des petits grains de cristaux calcaires. L'appareil otocystique est placé au centre de fibres musculaires rayonnant dans toutes les directions et dont l'action est ici difficile à déterminer.

Chez les *mollusques lamellibranches* on trouve un otocyste pédieux régulièrement sphérique, tapissé d'un épithélium cilié vibratile et un otolithe central sphérique formé de couches concentriques.

Chez les *mollusques gastéropodes* l'épithélium se différencie et s'allonge sur le côté opposé au lieu de pénétration du nerf, c'est-à-dire là où est l'otolithe.

Chez les *mollusques hétéropodes*, au point opposé à la pénétration du nerf existeraient de véritables boutons épidermiques. On y voit des touffes de cils destinés probablement à soutenir l'otolithe.

Les *mollusques céphalopodes* ont un appareil otolithique si parfait que Bonnier préfère l'étudier au moment où il parlera du labyrinthe véritable.

Chez les *arthropodes*, l'otocyste est en général un simple enfoncement des téguments chitineux ouvert à l'extérieur. L'otocyste imparfait contient des parcelles sablonneuses empruntées à l'extérieur. La papille nerveuse est couverte de cellules ciliées de forme variable. Il semble surtout destiné à percevoir les trépidations des solides. Ces appareils dits auditifs étant assez bien connus, l'auteur n'insiste pas et passe à l'étude des *organes latéraux des poissons*, dont les rapports phylogéniques avec le labyrinthe sont des plus intimes.

On trouve bien, dit-il, chez les invertébrés des rudiments de ces organes (houppes ciliées, boutons tactiles distribués le long du corps) mais très imparfaits. Tels sont les organes latéraux des vers[1] et surtout des annélides capitellides remarquablement étudiés par Eisig. Bonnier ne leur reconnaît pas grand intérêt car

1. Les vertébrés ont avec ceux-ci des relations évidentes de descendances (balavoglosses, ascidies).

leur rôle serait purement de contact; chez les poissons les organes latéraux peuvent renseigner sur les différences de pression et la trépidation du milieu, sur les déplacements du corps, etc.

La forme la plus simple de ces organes latéraux se trouve chez les *cyclostomes et les larves des batraciens*. Ce sont de simples différenciations d'épithélium épidermique, les unes courtes en poire, les autres allongées jouant le rôle de cellules de soutien et contenant les premières. Notons que les cellules en poire ont des cils courts et raides. Les cellules de soutien les recouvrent à la façon d'un toit. Ces organes sont placés sur une saillie (triton tœniatus) ou dans une fossette (menopoma alleghaniense). Parfois les cellules de soutien soudent leurs cils pour former une sorte de tube en cheminée (Gobioides). Quoi qu'il en soit la sorte de capule constituée par les cils des cellules de soutien transmet son ébranlement aux cellules en massue de la papille sensorielle. S'il y a une cheminée comme chez les gobioides les ébranlements suivant l'axe du tube seront les mieux perçus. Chez une larve de batracien gymnophiome (epicrium glutinosum), P. et F. Sarrazin ont décrit un organe latéral situé au fond d'une sorte de puits; dans la cavité renflée terminale existent des otolithes soutenus par des poils ciliés comme cela arrive chez les turbellariés, les cténophores et certains mollusques. Cet appareil disparaît chez le gymnophiome adulte.

Les cavités otocystiques des lignes latérales de la plupart des poissons et des amphibiens restent supercielles ou communiquent encore largement avec l'extérieur (anica calva), mais chez les poissons holocéphales [1] les crêtes sensorielles s'enfoncent dans des fossettes. Chez certains poissons le sillon devient très profond et l'épiderme se soude au sommet de la sorte de fente, transformant celle-ci en cavité close. « C'est donc, un canal en paroi pleine », mais « ces canaux restent en rapport avec l'extérieur par des tubes ramifiés ». Schultze a montré la véritable signification physiologique des organes latéraux en leur attribuant la perception des déplacements du milieu liquide où est l'animal.

Les organes labyrinthiques sont à l'état de rudiment chez le cténophore qui a un otocyste à circulation endolymphatique. Chez la seiche un labyrinthe otocystique perfectionné existe déjà positivement comme l'ont démontré les recherches Kowalewsky. Ce céphalopode possède en effet deux capsules symétriques accolées par leur partie interne et dont les champs sensoriels sont manifestement supplémentaires l'un de l'autre. A la partie inféro-interne on trouve les parois recouvertes çà et là de sortes de

1. Chimères.

bornes proéminentes dressées vers le centre de la cavité mais sans l'atteindre qui doivent avoir pour rôle d'enregistrer le mouvement du liquide. Sur la partie de l'otocyste qui devient la plus basse quand le poulpe se déplace se rencontre une macule neuro-épithéliale dont les cellules ciliées ont des otolithes. En haut, enfin dans un sillon, existe une véritable crête ampullaire neuro-épithéliale à laquelle aboutit un rameau ampullaire.

Chez les poissons, le *labyrinthe* montre déjà des analogies frappantes avec celui des vertébrés supérieurs (Ranvier).

S'appuyant sur les recherches de Béard, d'Allis, d'Ayers, de Dohrn, d'Houssaye, Bonnier conclut hardiment à *l'homologie complète entre les appareils labyrinthiques et ceux de la ligne latérale des poissons.* « Morphologiquement l'oreille du vertébré est un organe sensoriel de la ligne latérale et Houssaye a même vu chez l'axototl l'esquisse de la fente branchiale auriculaire dont la disparition rapide est causée par l'expansion rapide du ganglion auriculaire. » Huschke avait, comme on le sait, défendu autrefois une opinion analogue. « C'est exactement, reprend l'auteur, un organe de la ligne latérale qui s'est invaginé comme les autres, a rencontré bientôt le ganglion correspondant dans son propre métamère [1] en un point où le cerveau était peut distant de l'ectoderme invaginé. Il s'est isolé du cordon latéral, et, suivi de son ganglion, a pris dans son métamère un développement qui serait monstrueux s'il n'était resté physiologique. On a fait des organes latéraux des oreilles rudimentaires ; c'est exact à l'audition près, mais l'audition est la dernière venue des fonctions auriculaires. » En effet, il ne faut pas oublier que la fonction la plus ancienne est celle de l'orientation et c'est à celle-ci que se rattachent les organes de la ligne latérale des poissons. L'analogie se poursuivrait même plus loin qu'on ne pourrait le supposer. « Il existe un certain balancement entre ces deux sortes d'appareil, et les gymnophiones de P. et F. Sarrasin, qui ont le labyrinthe absolument atrophié, ont en revanche des otolithes dans leurs organes latéraux. » Grâce à cette suppléance le labyrinthe pourrait être détruit chez les poissons sans retentissement bien sérieux, sur la façon de se diriger de ces animaux (expériences de Houssaye et de Bonnier). Le mode d'invagination de la fossette auditive chez l'embryon, passerait par tous les stades d'invagination que l'on peut rencontrer pour les organes de la ligne latérale chez les divers poissons. Chez les

1. Les arcs branchiaux et les lames protovertébrales ont fait penser à certains zoologistes que le corps des vertébrés était réparti en segments comme le corps des articulés par exemple.

holocéphales la crête sensorielle est placée simplement dans des fossettes unies par des sillons continus. Que ce sillon soude ses deux bords, et on aura un tube creux dilaté en ampoules, comme chez la grande majorité des poissons osseux. La fossette auditive des vertébrés supérieurs donne naissance à une sorte de canal par un processus identique, mais ce canal recourbé s'ouvre par ses deux extrémités dans une dilatation médiane qui est le vestibule primitif. « Il se forme ainsi un, puis deux, puis trois canaux en demi-cercle, ayant chacun une crête placée dans une ampoule, et s'ouvrant par leurs extrémités dans la vésicule (vestibule). Il n'y en a jamais plus de trois, placés dans trois plans perpendiculaires [1]. Le labyrinthe est donc formé tout d'abord d'un organe latéral, fermé en vésicule et muni de trois anses creuses qui ne sont que des sillons devenus canaux semi-circulaires. Par ses formations ultérieures, il ne procédera plus que par des invaginations secondaires, qui s'étranglent pour ne plus communiquer entre elles que par des conduits étroits. Le dernier de ces prolongements creux s'étendra en spirale, de façon à développer la plus grande surface papillaire possible sous le plus petit volume. » Ce sera le limaçon.

Bonnier étudie ensuite ce qui se passe chez les cyclostomes, poissons très inférieurs (lamproies, myxines) et probablement dégénérés. Il compare l'évolution de leur labyrinthe à celui du céphalopode. Ici encore deux cavités : un vestibule et un canal semi-circulaire chez la myxina glutinosa. « Le canal semi-circulaire est incurvé non seulement en haut, mais en dedans, et offre une convexité supérieure et une interne. » En tenant compte de cette double incurvation, on peut dire que la partie antérieure de ce canal est dans un plan sagittal et la partie postérieure dans un plan transversal. Macules et crêtes sont constituées d'après le mode de conformation des organes de la ligne latérale, et tout ce qui n'est pas crête ou tache est revêtu d'un simple épithélium cubique ou pavimenteux comme cela a lieu pour les vertébrés supérieurs. Sur les macules ou crêtes, sont situées les cellules ciliées en poire sur lesquelles viennent se ramifier les terminaisons ultimes de l'acoustique. Elles sont soutenues, comme chez l'homme par exemple, par des cellules de soutènement. Ainsi que chez les céphalodes, il y a une capsule cartilagineuse protégeant le labyrinthe membraneux ; de plus, entre la capsule et le labyrinthe membraneux, il s'est produit une résorption donnant lieu à des espaces creux, véritables lacs

1. Représentant d'après de Cyon les trois dimensions de l'espace.

lymphatiques analogues aux espaces creux situés autour des organes de la ligne latérale (Sarrasin). C'est évidemment quelque chose d'analogue aux espaces périlymphatiques des mammifères.

Un peu moins en régression que la myxine, le pétromyzon (lamproie) a un labyrinthe assez compliqué, que Retzius a fort bien décrit, et à la description duquel Bonnier se réfère. On trouve deux canaux semi-circulaires, l'un antérieur l'autre postérieur. Les crêtes ampullaires sont en demi-lune ; la cavité vestibulaire est divisée en segments distincts et offre un récessus antérieur ayant la véritable macule utriculaire et un récessus postérieur ayant la macula neglecta. Au niveau de la pointe inférieure de la crête de Kettel, l'utricule fournit un prolongement qui n'est autre que le saccule, et celui-ci donne naissance à sa partie postérieure à une papille qui sera la lagena.

Parmi les ganoides [1] l'esturgeon (accipenser sturio) a trois canaux semi-circulaires dont l'inférieur bien développé. La macule utriculaire s'est portée en avant et la macula neglecta tend à s'effacer. Le saccule se sépare de plus en plus de l'utricule. Ce dernier avec les canaux semi-circulaires forme la partie supérieure du labyrinthe, pendant que le sacule avec la papille lagénique (futur limaçon) en constitue la partie inférieure.

Chez les holocéphales (chimère) le labyrinthe est grêle et les canaux semi-circulaires très développés. Ici le canal endolymphatique va s'ouvrir au dehors, par une sorte de retour à un dispositif architectural très ancien.

Même ouverture en dehors du canal endolymphatique chez les sélaciens. Il y a une fenêtre labyrinthique close par une mince cloison (fenêtre ovale de Scarpa) qui met en relation le labyrinthe avec l'extérieur.

Chez les poissons téléostéens (osseux) le canal endolymphatique est réduit ; le saccule développé contient un énorme otolithe. La capsule osseuse s'ouvre beaucoup plus largement dans la cavité crânienne que la capsule cartilagineuse des sélaciens (chondroptérygiens de Cuvier). Il y a une fenêtre ovale. Chez l'alose (clipæa alosa) il y a commencement de formations pneumatiques (Breschet) comme on en voit chez les vertébrés supérieurs.

Mais, en somme, le labyrinthe de ce poisson est à peu près bâti sur le type ordinaire de cette classe de vertébrés. Breschet avait signalé une invagination de la vessie natatoire qui se met en rapport avec le labyrinthe et qui forme un prolongement

1. Poissons intermédiaires entre les chondroptérygiens et les téléostéens (poissons osseux) ainsi que les dipneustes.

bifurqué que cet auteur appelle *trompe cystique*, se portant du côté des canaux semi-circulaires.

Dans le labyrinthe de la carpe on trouve, à l'intérieur du canal endo-lymphatique, des poches renfermant chacune une sorte d'osselet, c'est l'appareil ossiculaire de Weber. Ici aussi, le labyrinthe se met en communication, comme chez l'alose, avec la vessie natatoire.

Chez les amphibiens (batraciens), munies d'une queue [1] (urodèles) la partie supérieure du labyrinthe tend à se réduire, mais la partie inférieure s'est aggrandie, le saccule est considérable et c'est lui qui donne le canal endolymphatique. La macula neglecta est sacculaire. La lagena est développée et contient encore un otolithe. Il y a un conduit périlymphatique isolé que Bonnier assimile à une rampe tympanique. La fenêtre ovale est très nette et recouverte par un opercule dépendant de la capsule et suspendu par un ligament spécial.

Chez les Batraciens sans queue (Anoures) le saccule est énorme. Le conduit endolymphatique parvenu dans la cavité crânienne se bifurque, et forme une poche au-dessus du cerveau qui est commune avec le canal endolymphatique du côté opposé. Une poche identique existe aussi au-dessous du cerveau, de telle sorte que celui-ci est entouré d'une sorte d'anneau endolymphatique. Un sac lymphatique indique la rampe tympanique ; la membrane basilaire qui, est allongée, ici, forme pont au-dessus de ce canal périlymphatique.

Du pharynx part un prolongement, l'analogue des trompes cystiques de la vésicule natatoire de certains poissons, qui se dilate en haut en cœcum pour former la caisse.

Puis l'auteur s'occupe à propos des autres classes de vertébrés : 1° de l'origine des osselets ; 2° de la structure de la papille nerveuse du labyrinthe (Céphalopode, myxine, pétro-myzon, esturgeon, amphibiens, mammifères), mais d'une façon très abrégée et sans détails nouveaux, de telle sorte que nous ne croyons pas devoir insister ; renvoyons pour plus amples informations aux paragraphes correspondants de notre analyse de Chatin.

d) **Travaux de Gellé.** — L'auteur (*Sioc. de biol.*, 23 juin 1877) a montré que dans l'appareil auditif certaines parties se modifient peu (tympan, chaîne des osselets, muscles de la caisse) et d'autres beaucoup (bulle, mastoïde). Chez les vertébrés supérieurs, il a étudié la bulle chez les singes inférieurs [2] où elle est

1. En voie de régression.
2. L'ouistiti et quelques autres singes du Nouveau-Monde.

déjà très apparente. Elle est bien plus nette encore chez le chien, chez le félin, chez le lion ; on dirait chez ce dernier deux moitiés d'œuf placées auprès des condyles de la mâchoire inférieure tant elles sont volumineuses.

La mastoïde commencerait à apparaître chez les Semnopithèques (ex. Morus) et les Cebiens où au lieu d'avoir un méplat comme chez les autres mammifères on a une légère élévation. Chez le macaque l'apophyse serait déjà nettement visible, et on trouverait à son intérieur des cellules aériennes. Chez les anthropoïdes (orang, chimpanzé et gorille) la mastoïde est simplement un peu moins développée que chez l'homme. Le développement de cette saillie osseuse tiendrait à l'attitude bipède, car elle servirait de point d'appui à la puissance musculaire qui produit la rotation de la tête chez l'homme (la rotation de le tête dans un plan horizontal ne se retrouvant que chez lui). « Elle n'existe chez aucun autre mammifère. Elle apparaît chez les espèces dépourvues de l'appendice caudal. Elle indique que la station d'équilibre chez l'homme est dans la position verticale du corps. Elle forme l'extrémité du levier au moyen duquel la tête roule sans sortir de sa position d'équilibre sur l'axis. » Par suite du changement que cette rotation permet dans les plans auriculaires, elle aiderait puissamment à l'orientation, qui chez les autres mammifères est le fait du cornet acoustique (pavillon qui se met à la recherche des phénomènes sonores).

e) **Travaux de C. Chauveau.** — Il nous avait semblé qu'une étude détaillée du squelette de l'appareil de transmission de l'ouïe chez les mammifères domestiques, c'est-à-dire chez des êtres très rapprochés de l'homme, pourrait être le point de départ d'utiles points de comparaison sur bien des points secondaires, concernant les parties osseuses du conduit et de la caisse. Nous avons étudié celui-ci chez le cheval, le bœuf, le mouton, le porc, le lapin notant toutes les particularités qui nous paraissaient importantes chez ces animaux faciles à se procurer, mais dont le conduit et la caisse n'avaient pas cependant suscité encore des travaux spécialement utilisables pour les auristes. Nous nous bornerons ici à reproduire un article que nous avons fait paraître dans les *Archives internationales de laryngologie* en 1905 en ne lui faisant subir que des modifications peu importantes.

1° *Cheval.* — Parmi les os qui contribuent le plus à former les cavités de l'appareil de transmission, le plus important, suivant nous, est l'os tympanal, qui se distingue aisément chez les jeunes sujets, mais qui est soudé intimement (et par cela même diffi-

cilement reconnaissable) à d'autres parties du temporal chez les vieux chevaux. De lui dérive tout le conduit auditif externe, sauf l'extrémité interne de la paroi supérieure, et la plus grande partie de la caisse, c'est-à-dire les parois externe, orale et caudale, ainsi qu'une bonne partie du plancher, et notamment l'orifice de la trompe. Le rocher constitue une partie du toit et toute la face interne (labyrinthique). L'os squameux bouche non seulement la lacune signalée plus haut au niveau du conduit auditif, mais encore l'espace laissé libre, en haut de la caisse, vers le promontoire, où il existe parfois un vide définitif. Enfin la portion mastoïdienne du temporal sert à fermer, tout à fait en arrière en bas, la cavité tympanique. Cette région mastoïdienne diffère profondément, comme aspect, de la même région chez l'homme, car il n'existe pas d'apophyse. Suivant Ellenberger et Baum, il se termine obliquement dans la caisse où il semble se prolonger par sa paroi inférieure. Mais cette saillie, quoique constante, est soumise à des variétés individuelles nombreuses.

Le tympan est oblique par rapport à l'axe du conduit, avec lequel il forme un angle de 30° (Hyrtl), oblique aussi par rapport à l'horizontale, avec laquelle il forme un angle de 45° (Ellenberger). Sa surface est ellipsoïde, allongée. Il est tendu sur l'anneau tympanique qui, chez le cheval, est très petit, proportionnellement à la taille de l'animal [1]. L'anneau tympanique fait un rebord net, mais peu saillant, et comme enfoncé entre les cellules mastoïdiennes qui l'entourent en arrière et en haut, comme chez l'homme, mais en constituent des espaces très petits et le plus souvent aréolaires, bien qu'il y ait de ce côté d'assez grandes variétés individuelles. Il regarde en bas, en dehors et en avant.

La membrane tympanique est, comme chez l'homme, concave en dehors et convexe en dedans, par suite de la traction exercée par le manche du marteau. La scissure de Rivinus existe, mais moins spacieuse que chez les ruminants et le porc.

La *caisse* dirigée un peu obliquement en avant et en dedans, proportionnellement petite, puisque sa cavité serait à celle du crâne comme 1 est à 50 (Hagenbach), elle est cependant assez développée [2] puisqu'elle vient après celle du bœuf, qui est la plus spacieuse. Assez fortement aplatie de dehors en dedans elle paraît être vaguement quadrilatère, et un peu anguleuse.

1. Chez les mammifères il n'y a aucun rapport entre la taille et la grandeur de l'anneau tympanique.

2. Le crâne a de gros sinus en avant à son union avec la face ce qui augmente considérablement ses dimensions en ce sens. D'ailleurs l'oreille comme l'œil a des proportions sensiblement égales chez les différents mammifères.

Le *conduit auditif externe* se distingue des parties osseuses qui l'environnent par son aspect caractéristique. Il ressemble à une espèce de tube accolé aux parties environnantes par ses parois postérieures et supérieures. Au contraire, sa paroi inférieure qui, en dehors, est plate et en forme de quadrilatère allongé, et sa paroi antérieure, convexe et irrégulière, restent libres. En avant de ce conduit est un orifice assez volumineux, trou temporal, qui mène dans le canal pariéto-temporal, constitué par une demi-gouttière du temporal s'unissant à une demi-gouttière du pariétal, et va aboutir à la protubérance occipitale interne en croisant le conduit. La direction de ce dernier est plus transversale que chez l'homme. Cependant il est un peu oblique en avant et en dedans, de façon à former avec celui du côté opposé un angle de 110° (Tercy).

Sa forme est conique, mais beaucoup plus en entonnoir dans sa moitié externe que dans sa moitié interne. Il est elliptique ou plutôt ovalaire, à grand diamètre vertical, ayant en moyenne 0,009 en dehors et 0,005 en dedans ; le diamètre transverse mesure de 0,004 à 0,006. Ces dimensions ayant trait à la lumière du conduit sont proportionnellement les mêmes chez le poulain que chez l'adulte. La longueur du canal est de 2 centimètres 1/2 chez le jeune poulain et de 3 centimètres 1/2 à 4 cm. 1/2 chez l'adulte.

Ce conduit communique par une longue fente avec une petite cavité (attique) qui loge la tête du marteau et n'a en réalité aucune forme déterminée. Nous ferons remarquer qu'entre le promontoire et le tympan existe un rétrécissement notable où la cavité ne mesure plus que 0,005. Les parois sont très épaisses et formées de tissu compact dans toute l'étendue de la caisse, sauf au niveau de la bulle. Cette bulle est très petite par rapport à la taille de l'animal. De 9 à 12 cloisons, à direction un peu ondulée, rayonnant généralement du centre à la circonférence, et constituant autant de segments subdivisés à leur tour par des lamelles, presque perpendiculaires aux premières. Il en résulte des cellules assez volumineuses, assez inégales entre elles et communiquant avec la cavité tympanique. En outre, on trouve des cellules dites mastoïdiennes, qu'il vaudrait mieux appeler péri-tympaniques [1] et qui occupent toute la circonférence de l'anneau tympanique, excepté en bas et en avant. Ce sont de petites cavités plus ou moins irrégulières, plus ou moins pro-

1. En effet il n'y a pas d'apophyse pour ainsi dire. On voit donc une fois de plus que le groupe périantral n'a rien de commun avec la mastoïde puisqu'il existe encore quand celle-ci fait défaut.

fondes, séparées par de minces cloisons, disposées en rayons de roue, au-dessous du rebord de l'anneau tympanal. Les plus développées sont situées à la partie postérieure. L'attique de l'homme, comme on sait, est représenté chez les mammifères autres que les singes, par un diverticule, véritable récessus épitympanique, regardant en arrière et en haut chez le cheval. C'est une niche arrondie qui se prolonge plus ou moins profondément en dehors, en empiétant sur la paroi supérieure du conduit auditif externe [1].

Le promontoire, situé en haut de la paroi médiane (interne) est peu saillant et allongé transversalement. Sa forme est légèrement triangulaire. Il est creusé d'un petit sillon superficiel pour loger le nerf de Jacobson. Son angle dorsal (supérieur et postérieur) sépare l'une de l'autre les fenêtres vestibulaire et cochléaire. Bien que cette dernière soit la plus petite, la différence entre les deux est peu considérable. La fenêtre ovale est un peu plus antérieure que la fenêtre ronde, laquelle est située un peu plus en arrière du tympan [2] de telle sorte qu'elle échappe à tout examen.

Les osselets sont assez semblables à ceux qu'on rencontre chez l'homme. Le marteau, allongé, à tête bien développée, présentant une facette diarthrodiale pour l'enclume; cette tête a un col qui offre deux petites saillies : l'une pour l'insertion musculaire, l'autre aplatie, lamelleuse, appelée processus foliacé. Le manche va jusqu'au milieu de la membrane tympanique. On remarque un sillon assez superficiel, qui, prolongé, se continuerait avec la scissure de Glaser *assez mal accusée chez le cheval*; dans ce sillon passe la corde du tympan.

L'enclume est ici massive; elle offre une surface articulaire empiétant sur la face supérieure et sur la face externe. En son milieu, elle présente une saillie en forme d'arête au lieu d'une dépression. Les apophyses sont très épaisses, la postérieure sous forme d'une verrue, l'antérieure un peu recourbée. Le processus long, en se rapportant à la terminologie, chez l'homme, est ici moins développé que le processus court.

L'étrier est de forme triangulaire avec une tête bien développée ; les branches sont étroites, peu divergentes et la plaquette, large, plate et mince est très adhérente à la fenêtre ovale [3].

1. Cette disposition extra-tympanique de l'attique qui commence de s'accentuer chez le cheval est très accentuée chez beaucoup de mammifères.

2. Chez les cheiroptères (chauve-souris, vampires, etc.) la fenêtre ronde serait même extratympanique d'après Beauregard (voir plus loin l'analyse de la communication de cet auteur, au chapitre physiologie).

3. Par un ligament orbiculaire très serré, contenant quelques capsules cartilagineuses fort petites et difficiles à voir.

Le canal de Fallope est situé sur le toit de la caisse au-dessus du promontoire, largement ouvert dans la cavité tympanique, *de sorte qu'il ne constitue plus qu'un demi-canal* ou gouttière. Il décrit un demi-cercle par des angles presque droits pour aboutir au trou stylo-mastoïdien. Le ganglion géniculé se place un peu en dedans de la fenêtre ovale, dans la première partie du trajet du facial. Notons que le canal pétreux n'est séparé à son origine de l'orifice de la trompe que par une mince cloison osseuse. La corde du tympan pénètre dans un conduit qui commence au tiers externe du trajet du facial, et qui aboutit, comme chez l'homme, entre le col du marteau et la longue apophyse de l'enclume. Elle croise ensuite la membrane du tympan dans une direction transversale pour entrer dans un canal placé au niveau de la scissure de Glaser.

L'orifice de la trompe, situé sur le bord antérieur, près du plancher, est formé, ainsi que la portion osseuse de ce canal, qui est très courte, par le seul os tympanal. Remarquons que la bulle présente en avant et en dedans une saillie pour l'attache des parties molles de la trompe; celles-ci s'insèrent encore sur le processus styliforme. Le tube qu'elles constituent est relativement très long (6 centimètres); son calibre a 1/3 de millimètre à 2 millimètres à sa naissance, tandis qu'il est de 0,004 à 0,005 au niveau du pharynx où il existe le sac (poche) guttural bien connu.

2° *Bœuf.* — L'aspect extérieur du crâne, au niveau du méat externe, diffère un peu de ce qu'on voit chez le cheval. Ainsi, la région semble plus ramassée, la saillie des racines de l'apo physe zygomatique moins considérable.

L'apophyse jugulaire est presque verticale; la bulle fait une saillie très notable et semble se souder en arrière avec l'apophyse jugulaire. D'autre part, *le conduit auditif externe*, au lieu de former ici une sorte de tube relativement indépendant, est en grande partie engagé dans le massif osseux qui l'entoure de tous côtés sauf à son extrémité externe, et encore, à ce niveau si sa face antérieure et postérieure sont relativement libres, sa paroi supérieure est soudée à la racine horizontale de l'apophyse zygomatique, tandis que sa paroi inférieure se confond avec une saillie verticale appliquée contre la bulle renfermant une sorte de diverticule externe de celle-ci. D'ailleurs, comme chez tous les ruminants, l'apophyse styloïde sur laquelle s'insère l'appareil stylohyoïdien, est invaginée, et enfoncée en quelque sorte, dans une profonde rainure creusée dans la partie externe de la bulle.

La longueur du *conduit* est presque double que chez le cheval.

Sa forme est cylindrique et non conique. Il se dirige beaucoup plus transversalement que chez l'homme et même le cheval. Son extrémité interne est placée plus bas que son extrémité externe, car il décrit une courbe à concavité inférieure qui s'accentue brusquement, à la façon d'une hyperbole, près de la cavité tympanique. Contrairement à ce qui se voit chez le mouton, la paroi supérieure ne présente pas de lacune près du tympan, celle-ci étant complètement obturée par l'os squameux ; la paroi inférieure, un peu plus longue que la supérieure, fait une légère saillie dans la caisse. Le *canal pariéto-temporal* qui, comme chez le cheval, croise le conduit auditif et la suture située immédiatement en avant, est creusé entièrement dans l'os temporal relativement très large, vient s'ouvrir en haut, au sommet du rocher, dans une dépression qui semble être l'analogue de la protubérance occipitale interne chez le cheval. (A. Chauveau et Arloing.)

L'anneau tympanique moins large en bas qu'en haut, en avant qu'en arrière, où il est recourbé et proportionnellement plus grand chez le cheval, est limité du côté interne par une sorte de bourrelet qui moins accentué chez la chèvre et le mouton, indique cependant un commencement de cloisonnement du côté de la face externe. Plus arrondi que chez le cheval, il a la forme d'une ellipse à grosse extrémité tournée en haut. Au-dessous du bourrelet indiqué plus haut, apparaissent des cellules mastoïdiennes assez semblables à celles du cheval, mais un peu moins développées.

La *cavité tympanique* proprement dite, un peu oblique en dedans et en avant, bien que ses dimensions ne soient que dans le rapport de 1 à 50, suivant Hagenbach, relativement à la cavité du crâne, est cependant plus développée que chez le cheval. La différence, d'autre part, devient énorme quand on compare les bulles de ces deux animaux. Fortement aplatie de dehors en dedans, vaguement quadrilatère, c'est-à-dire d'aspect assez mal déterminé, elle se compose d'une portion supérieure, où sont situés les osselets, et d'un diverticule inférieur, ou bulle, très allongé, relativement étroit chez le bœuf, plus large mais beaucoup plus court chez le veau. Ce dernier a une bulle nettement spongieuse. Les cellules de la bulle, petites chez les jeunes sujets, s'élargissent notablement, chez les individus adultes, au moins en bas, et se raréfient dans la portion inférieure où on retrouve de grosses cavités analogues à celles du cheval, et même souvent plus grandes. Les cellules de la partie supérieure, chez les adultes, ressemblent davantage à celles du veau ; elles sont constituées par des lamelles entre-

croisées dans toutes les directions et semblables, comme direction, à celles que l'on retrouve dans le centre des épiphyses des os longs. Rappelons que cette bulle semble un peu recourbée, son bord convexe est tourné en dedans et son bord concave en dehors. Cette bulle ne se soude jamais au rocher, même chez les vieux individus.

La cavité épitympanique, qui représente l'attique, est bien développée, elle loge la tête du marteau et l'enclume.

La paroi supérieure de la caisse, qui est convexe en bas, sépare la caisse de petites cavités assez irrégulières, mais ressemblant assez par leur ensemble à une sorte de trèfle.

Parfois il y a communication entre ces différentes cavités par suite de lacunes.

Les fossettes d'insertion pour les muscles du marteau et de l'enclume sont très profondes.

Le promontoire est assez saillant, arrondi, et sépare, par son angle dorsal, la fenêtre vestibulaire de la fenêtre cochléaire. Notons que la forme ovale de cette dernière est ici peu marquée, de telle sorte que les deux fenêtres ont sensiblement une forme ronde.

Les osselets du bœuf sont un peu plus petits que ceux du cheval. Le marteau est plus étroit, plus allongé, par conséquent plus grêle. La partie supérieure de la tête est mal développée ; le col est indistinct en arrière du manche. Sa facette articulaire est très verticale, le processus musculaire court. Le manche très développé est très recourbé (Doran).

L'enclume est très grosse, un peu pointue en haut. La facette articulaire comprend presque toute la face externe de cet osselet qui diminue rapidement d'épaisseur au niveau des apophyses. Le processus brevis, en se rapportant à la terminologie de l'homme, est ici long et cylindrique, tandis que le processus longus, qui s'articule avec l'étrier, est plus court que le précédent et porte une apophyse sylvienne bien développée.

L'étrier a la forme que l'on rencontre chez les ruminants ; il forme une sorte de cube allongé, oblong, à tête très large avec un gros tubercule pour l'insertion du muscle stapédien dont le tendon est en partie ossifié. La branche antérieure de l'étrier est plus grêle, mais plus longue que la postérieure ; quant à la plaquette, elle est très développée et dépasse l'insertion des branches. (Cheval, bœuf, mouton, porc, lapin.)

3° *Mouton.* — L'aspect général des parties du crâne en rapport avec l'appareil auditif est, dans des proportions moindres, il est vrai, assez semblable à ce que l'on observe chez le bœuf.

Cependant on ne retrouve pas ici ces dispositions massives, qui donnent au crâne de ce ruminant un aspect si caractéristique.

La saillie déterminée par la bulle est beaucoup moins allongée en bas, mais beaucoup plus spacieuse dans le sens sagittal, de telle sorte que l'apophyse jugulaire, bien plus grêle que chez le bœuf, est aussi plus postérieure.

Le conduit auditif externe est beaucoup plus détaché des parties ambiantes dans sa moitié externe.

Sa paroi inférieure n'est pas comme empâtée dans le prolongement de la bulle en dehors, ainsi que nous l'avons signalé précédemment. L'épaisseur de ses parois, là où elles sont libres, est très mince, de telle sorte qu'exposées à la lumière, elles paraissent comme demi-translucides. C'est un cylindre très court, puisqu'il ne mesure pas plus d'un centimètre et demi comme chiffre maximum. Quant à son calibre, il est relativement assez large.

La forme de *l'anneau tympanique* est celle d'une ellipse qui, comme chez le bœuf, est plus large en haut qu'en bas, en arrière qu'en avant. La portion antérieure est également plus rectiligne que la portion postérieure. Sous le rebord de cet anneau, surtout en haut et en arrière, existent des cellules mastoïdiennes moins développées que chez le bœuf. Notons enfin que la membrane tympanique est concave comme chez l'homme, en dehors, et convexe en dedans.

L'os tympanique reste toute la vie indépendant du reste de l'os temporal.

La scissure de Rivinus est un peu étroite comme chez le bœuf.

La cavité épitympanique qui représente l'attique est assez semblable à celle du Bœuf, c'est-à-dire se prolonge notablement en dehors, au-dessus du conduit auditif, et contient les deux premiers osselets.

La *caisse* de forme assez indéterminée, fortement aplatie de dehors en dedans, vaguement quadrilatère en haut, beaucoup plus grande proportionnellement à la cavité crânienne que chez le cheval et le bœuf, est lisse dans toute son étendue, car la bulle ne présente aucun cloisonnement, bien que chez un animal voisin du mouton, la chèvre, on trouve sur les parois de cette dernière, de petites saillies qui semblent un vestige de ce que l'on observe chez le bœuf (Hyrtl). La paroi interne est occupée presque tout entière par le promontoire, formant une sorte de saillie ovoïde, plus accusée en arrière qu'en avant, et dont l'angle dorsal sépare les deux fenêtres.

La fenêtre ovale est placée à la partie supérieure du promontoire. Sa direction est légèrement oblique de dehors en dedans.

Elle est située au fond d'un orifice circulaire, placé en arrière du promontoire. La fenêtre ronde est presque aussi grande que l'ovale, mais plus postérieure.

Les osselets du mouton sont ordinairement petits.

Le marteau a une tête mal développée dans sa portion supra-articulaire. Sa facette articulaire est coupée brusquement dans le sens vertical et latéral (Doran). Le col est cylindrique et recourbé. Le processus musculaire est long, mais étroit. Le manche est comprimé latéralement.

L'enclume est notablement plus petite que chez l'homme ; sa courte branche s'appuie sur une saillie cupuliforme du toit, placée au-dessus de la gouttière du facial. Le grand volume du processus qui s'articule avec l'étrier, relativement à ce qui est chez l'homme le processus longus, fait paraître le corps de cet osselet plus grêle qu'il ne l'est réellement. Ce processus longus est donc ici plus court que le processus brevis et présente une apophyse sylvienne bien développée.

L'étrier, comme chez tous les autres ruminants, forme une sorte de cube qui est irrégulier, plus ou moins trapézoïdal. La tête est large et carrée, les branches épaisses et un peu recourbées, l'antérieure étant plus longue et plus mince que la postérieure. La plaquette dépasse manifestement l'insertion des branches. L'orifice est très petit.

Le facial est contenu dans une gouttière creusée sur le toit du dessus du promontoire et la courte branche de l'enclume en s'unissant à une saillie de rocher, placée à ce niveau, forme une sorte d'arcade livrant passage au nerf (Beauregard).

4° *Porc.* — L'aspect du crâne du porc au niveau du méat interne est assez spécial à cause de la disposition particulière que présente l'apophyse zygomatique ; très saillante, très détachée du crâne, presque verticale, elle se termine brusquement en arrière par un bord postérieur, qui se confond avec la saillie occipitale, avec laquelle elle se continue à angle droit.

D'autre part, la racine verticale ou condyle est très atrophiée, comme chez les rongeurs. Le prolongement jugal est volumineux et oblique.

La paroi inférieure du *conduit auditif* semble se prolonger et s'infléchir en bas dans la cavité tympanique. Sa forme irrégulièrement arrondie est plutôt quadrilatère, elliptique par place. Sa direction est un peu oblique de bas en haut, de dehors en dedans et d'avant en arrière. Grâce au prolongement et à l'inflexion des parois inférieure et postérieure dans la cavité tympanique, l'extrémité interne du conduit est comme évasée et forme un

ovale à grande courbure sur lequel est fixée la membrane du tympan. A la paroi supérieure du conduit, on remarque une lacune assez grande, déterminée par ce fait, qu'ici l'os tympanique forme un cercle complet dans sa moitié externe, tandis que sa moitié interne ne constitue qu'une gouttière ouverte en haut. Or l'os squameux ne vient pas ici, comme chez le bœuf, boucher cette lacune où l'on peut pénétrer dans l'intérieur de l'oreille moyenne, au-dessus de la chaîne des osselets (Hagenbach). Cette lacune est, du reste, comblée par la peau qui passe par-dessus, comme un pont. Ce vide *peut être très restreint chez certains sujets*[1]. Au-dessus du conduit osseux est un gros sinus analogue à celui qu'on rencontre chez le bœuf. En avant, enfin, le canal pariéto-temporal, relativement très vaste, est creusé entièrement dans le temporal (Chauveau et Arloing) ; son trajet est le même que chez le bœuf.

L'anneau tympanique est peu saillant, comme enfoncé entre les cellules mastoïdiennes tympaniques supérieures et postérieures (cheval) ; la scissure de Rivinus est large.

Le tympan vertical est plat et presque rond. Les osselets sont petits.

Le marteau a une tête bien développée, et sa surface articulaire est étroite et profonde. Le col, grêle et courbe, est relié par une lamelle au processus folié ; l'apophyse musculaire est longue et grêle. Le manche descend relativement très bas et un peu plus en avant que chez les ruminants et les solipèdes.

L'enclume est à peine aussi grande que l'étrier ; elle est carrée avec de petites apophyses, ce qui diffère beaucoup de l'aspect qu'on observe chez les ruminants. Le processus longus (Terminologie humaine) est à peine aussi long que le processus brevis. Rappelons que les deux premiers osselets sont contenus dans un attique peu spacieux.

L'étrier ressemble à celui des ruminants, en forme de cube aplati, percé d'un trou arrondi, et sans tête apparente. Plaquette assez large et convexe du côté du vestibule.

Au lieu d'être convergente en dedans et en avant comme chez les animaux précédents, la caisse se dirige uniquement d'arrière en avant. La bulle, de moyen volume, est nettement spongieuse et à cellules plus fines que celles du veau.

Le promontoire est plat. Près de cette éminence il en existe une autre, beaucoup moins marquée, qui correspond au limaçon.

1. En somme on voit ici comme chez l'homme de nombreuses anomalies individuelles quoique moins accusées que chez lui.

Le promontoire sépare l'une de l'autre la fenêtre cochléaire de la fenêtre vestibulaire qui est ici la plus petite.

Comme chez le lapin, les fenêtres du labyrinthe sont très rapprochées.

Le rocher est uni aux os voisins par du cartilage et non par une suture osseuse, de telle sorte qu'il est assez facile de le séparer du reste du crâne en le luxant.

5° *Lapin*. — Crâne et apophyse zygomatique allongés, minces : pas de saillie sus-condylienne.

La cavité tympanique, avec le conduit auditif externe, qui lui sert comme de pédicule, forme un ovoïde renflé en bas où celui-ci n'est séparé de son congénère que par une apophyse basilaire très étroite, qu'il est facile de briser, ce qui permet de détacher l'ensemble du squelette de l'appareil auditif.

Malgré sa brièveté, l'existence du *conduit auditif* est bien nette, contrairement à ce qu'on constate chez la plupart des rongeurs du nouveau monde, par exemple chez le cobaye où il semble très court. Sa lumière est circulaire, sa direction transversale, mais un peu oblique de haut en bas et d'avant en arrière. A l'endroit où il débouche dans la cavité tympanique, il existe, en bas, un demi-cercle concentrique au cadre tympanique et d'où partent, sur le conduit, à la façon des rayons d'une roue, quelques travées osseuses saillantes.

Le rebord du cadre est assez saillant et sa direction un peu oblique sur le plancher de la bulle. Il est rond comme chez le porc, plus vertical que chez l'homme. La scissure de Rivinus est très petite car en haut les extrémités du cadre semblent s'entrecroiser.

La bulle de la *cavité tympanique* est très développée, très renflée, sans aucun cloisonnement. Sa direction est antéro-postérieure, sa forme irrégulière, arrondie, renflée en bas, plus étroite en arrière qu'en avant.

Le promontoire contrairement à ceux des autres rongeurs est plat et à son voisinage sont les fenêtres labyrinthiques très rapprochées et très semblables entre elles.

La cavité épitympanique est assez spacieuse, mais bien moins que chez les rongeurs américains. Sa forme est ovoïde.

Près du promontoire sont deux petites saillies peu accusées formées par le limaçon et le canal semi-circulaire externe. L'antre est petit et entouré de très peu de cellules mastoïdiennes. Les osselets n'offrent rien de bien particulier. Le manche du marteau qui se bifurque à sa pointe ne descend pas jusqu'au milieu du tympan. Sa tête est petite s'élevant peu au-dessus de

la facette articulaire qui est étroite latéralement. L'enclume est remarquable par le faible développement de sa courte apophyse, volumineuse et massive. L'étrier, triangulaire, a une grande plaquette débordant assez largement les deux branches. Le canal de Fallope est entièrement fermé comme chez l'homme.

Conclusions générales. — De l'étude du squelette de l'appareil de transmission de l'ouïe chez les ruminants, les solipèdes, les porcins et les léporides on peut conclure que chez eux le conduit, la caisse et les osselets ne présentent pas d'anomalies marquées comme chez les insectivores, les édentés, certains rongeurs, certains carnassiers, et surtout les cétacés, les didelphes et les monotrèmes.

La grandeur de leur conduit et de leur caisse n'est pas du tout proportionnée à la taille, ce qu'on savait déjà en général.

Les os qui composent, ici, la caisse sont les mêmes que chez l'homme, mais il semble exister très souvent deux points d'ossification chez les jeunes sujets examinés, quant au pétreux, qui n'a qu'un point d'ossification chez l'homme.

Leur mastoïde est très petite, parfois réduite à l'état de simple crête, masquée en quelque sorte par la suture temporo-occipitale. Comme l'ont montré Arloing et A. Chauveau la prétendue apophyse des ruminants et solipèdes est en réalité une saillie jugulaire.

Chez le porc, le rocher est uni assez lâchement à l'écaille de l'os tympanique, dont il est facile de le séparer en le luxant, non seulement chez les jeunes sujets, mais encore chez les adultes. Il y a seulement symphiarthrose.

L'os tympanal forme chez les animaux examinés le cadre tympanal et une bonne part du conduit et de la caisse.

Leur conduit auditif externe formé par l'os tympanal enroulé est tantôt dégagé et à parois minces comme chez le cheval, le lièvre, tantôt enfoui dans le massif osseux (ruminants, porcs) ou dégagé seulement en partie (mouton). Chez le cheval le conduit est un peu oblique en avant et chez le porc un peu oblique en arrière. Les dimensions, la longueur, la largeur du conduit varient beaucoup suivant les espèces animales. Souvent les conduits auditifs externes courts sont en même temps les plus spacieux. Il n'y a donc pas de proportionnalité entre la longueur et la largeur. Si la forme du conduit est généralement cylindrique, elle est quadrilatère chez le porc.

La lacune de la partie supérieure du cadre tympanal est permanente et assez large chez le mouton. Chez le cheval elle tend à disparaître avec l'âge. Chez le bœuf cette lacune est masquée par un os spécial.

Chez les ruminants il existe un gros sinus au-dessus du conduit et de la caisse.

Le conduit pariéto-temporal tantôt creusé uniquement dans le temporal (ruminants) tantôt s'insinuant entre le pariétal et le temporal qui lui forment chacun une demi-gouttière (cheval) croise le conduit auditif pour venir s'ouvrir en dehors par un orifice unique ou multiple.

Le plan du cadre tympanique est tantôt plus horizontal (cheval) tantôt plus vertical (porc, lapin) que chez l'homme. Il est manifestement elliptique à grosse extrémité supérieure chez le bœuf, à ellipse assez étroite chez le cheval.

Le rebord tympanique est très marqué chez le mouton et surtout chez la chèvre.

Les cellules mastoïdiennes sont petites, peu développées et devraient plutôt s'appeler péritympaniques à cause de leur situation. L'antre est reconnaissable mais en général mal développé. La séparation en cellules pétreuses et cellules écailleuses marquée par une cloison est plus ou moins visible, en général assez nette chez les ruminants.

La caisse irrégulière, aplatie sur les côtés, vaguement quadrilatère, est munie d'une bulle qui la déforme encore. Ce n'est plus une caisse mais une capsule auditive.

Cette bulle petite chez le cheval est très développée chez les ruminants, le porc et surtout le lapin où elle a presque les développements énormes qu'elle prend chez les carnassiers.

L'attique est de grandeur et de forme variable et plus ou moins prolongé au dehors au-dessus du conduit.

L'orifice tympanique de la trompe est formé tantôt par l'os tympanal tantôt par le tympanal et le squameux (porc) et se distingue généralement par son étroitesse.

Des lacunes se voient souvent au toit et au plancher de la caisse.

Les osselets ont sensiblement le même aspect que chez l'homme, sauf pour l'étrier, mais la proportion qui existe entre les deux branches de l'enclume est variable. Il en est de même pour la longueur du manche.

IV. — PHYSIOLOGIE DE L'OREILLE.

Aperçu général. — L'importance des théories de Helmholtz sur l'audition a été telle en France, comme à l'étranger, qu'au cours de ces cinquante dernières années on peut très naturellement diviser l'histoire de la physiologie de l'oreille en deux périodes : celle d'avant Helmholtz, celle d'après Helmholtz. Tout dernièrement il est vrai, une réaction commence à se faire contre la doctrine du grand savant allemand, mais elle est loin encore d'être achevée, et les différentes opinions qu'on a émises pour remplacer les idées classiques sont actuellement encore trop incertaines et contradictoires pour pouvoir l'emporter d'une façon définitive. Comme pendant longtemps, on s'est contenté dans notre pays d'adopter les hypothèses allemandes, celles de Müller, puis celles de Helmholtz, nous ne trouverons guère à analyser, pendant une longue période, que des ouvrages français dits de vulgarisation, la phase des recherches originales étant, en somme, ici, toute récente. Cette remarque est applicable pour la partie de la monographie de Cöyne consacrée à l'organe de l'ouïe, dans le dictionnaire Dechambre, à l'article sur les fonctions de l'oreille de Mathias Duval, dans le dictionnaire Jaccoud, et même pour la très belle étude sur l'audition, que Gellé a fait paraître dans le dictionnaire de physiologie de Richet, car bien que cette importante monographie renferme un grand nombre de recherches expérimentales originales, le fond des doctrines n'est pas modifié ; c'est toujours l'hypothèse de Helmholtz qui constitue la base même de l'exposé. Ultérieurement, il est vrai, l'auteur fera subir à ces dernières des modifications assez profondes [1]. Celles-ci, sauf en ce concerne Guillemin, qu'elles proviennent de Bonnier, de Marage, de Gellé, portent, du reste, presque exclusivement, sur le fonctionnement de l'appareil de réception. Non seulement on tend de divers points, mais avec des hypothèses variées (Bonnier, Gellé, Marage), à faire

1. Voir sa communication sur la physiologie du limaçon analysée plus loin.

du labyrinthe un *simple appareil d'enregistrement* comme cela est depuis longtemps admis pour les autres organes des sens, et non un appareil d'analyse des sons, le cerveau étant chargé de débrouiller la complexité des sensations sonores que l'oreille lui envoie en bloc, mais *on sépare de plus en plus les fonctions vestibulaires des fonctions auditives* Cette distinction en germe déjà dans les célèbres expériences faites en France par notre compatriote Flourens au début du XIXe siècle, développées et complétées par un autre de nos compatriotes aussi, Vulpian, et par Cyon de nationalité russe mais élève de Claude Bernard a pris actuellement une ampleur inattendue. Bonnier a attribué aux canaux semi-circulaires une série de fonctions qui toutes tendent à nous repérer dans l'espace et à nous renseigner sur les changements à distance du milieu extérieur, et, bien que les idées ingénieuses qu'il a émises trouvent encore beaucoup de résistance ou au moins d'incrédulité, elles méritent de fixer sérieusement l'attention. D'autre part, en ces derniers temps également, on a poussé beaucoup plus loin qu'autrefois l'étude du trajet intra-encéphaliques [1] des excitations sonores labyrinthiques. Ici encore nous aurons à relater des travaux intéressants de Bonnier qui ont déjà permis de constituer cliniquement un syndrome morbide qui porte son nom et dont celui de Gradenigo ne semble qu'un démembrement.

A. — Traités et articles de Dictionnaires.

I. Article de Mathias Duval sur l'ouïe dans le Dictionnaire de médecine pratique. — Comme pour la vue, la physique est nécessaire pour l'ouïe lorsqu'on veut bien comprendre la nature physique de l'excitant qui impressionne les extrémités du nerf auditif, et c'est pourquoi l'auteur fait une brève esquisse des phénomènes sonores [2] (bruit, son musical, propagation du son, réflexion du son, réfraction du son, hauteur du son, timbre, intervalles musicaux), notions essentielles, évidemment, mais qui, dans la mesure élémentaire où il faut les présenter aux praticiens, n'ont évidemment plus rien d'original. Même défaut de nouveauté forcément aussi sur l'exposé rapide que l'écrivain fait de l'évo-

1. Voir pour ces voies intra-encéphaliques la fin du chapitre, Périodiques de l'anatomie.

2. Laugel (La voix, l'oreille, la musique d'après les travaux de Helmholtz. *Revue des Deux Mondes*, mai 1867), Radau (L'acoustique, Paris, 1867), Bernstein (Les sens, Paris, 1876), Garran de Balzan (Théorie physique de l'audition. Thèse de concours de Paris, 1876), Gavarret (Phénomènes physiques de la phonation et de l'audition, Paris, 1877). Voir aussi la thèse d'agrégation de Gariel, Paris, 1869.

lution ascendante de l'organisation de l'oreille des vertèbres inférieurs aux vertèbres supérieurs, et qui a démontré depuis longtemps (de Blainville, Breschet, Hasse) que le labyrinthe est la partie vraiment essentielle. Mais à ce propos, un doute qui ne pouvait surgir au moment où écrivait Mathias Duval nous saisit à l'époque actuelle. Les animaux vertébrés qui n'ont pas de limaçon (poissons, batraciens, reptiles) peuvent-ils vraiment entendre et n'en est-il pas forcément aussi des invertébrés auxquels, cependant, on avait attribué des appareils auditifs de forme variée ? Après les recherches récentes d'Yves Delage et surtout de Bonnier, le soupçon en question tend à se changer en certitude négative, et, dès lors, c'est dans les deux classes supérieures des vertébrés que devraient désormais se limiter les recherches évolutives. Ces réserves, Mathias ne pouvait pas encore les exprimer étant donné l'époque où il écrivait.

L'auteur explique rapidement ensuite le mécanisme de fonctionnement de l'*oreille externe*. Chez beaucoup d'animaux, dit-il, le pavillon est un véritable cornet acoustique et son utilité est hors de doute; car, de plus, il est souvent mobile pour mieux s'adapter à la direction des sons. « On peut s'en assurer, du reste, en expérimentant sur une membrane tendue, qu'on a saupoudrée de sable fin, et qu'on place au sommet d'un cornet de papier à ouverture oblique. Un corps vibrant dont l'influence cessera de mettre le sable en mouvement, lorsqu'il sera placé à une certaine distance de la membrane et qu'il se trouvera du côté opposé à la surface en rapport avec le cornet, pourra déterminer d'une manière violente la projection de cette poussière, bien que placé à une distance beaucoup plus grande, à condition d'être mis en face de l'ouverture évasée de l'appareil. » Mais cette expérience, empruntée à Milne-Edwars, que prouve-t-elle pour le pavillon de l'homme assez rudimentaire en somme et très évasé? Itard[1], dont la valeur otologique était si grande, n'avait-il pas conclu que le pavillon chez l'homme ne sert positivement à rien ? L'écrivain est bien près d'être du même avis quant à la finesse de l'ouïe. « D'abord, si le pavillon de certains animaux présente, en effet, la forme d'un entonnoir ou d'un cornet, il faut reconnaître que le pavillon de l'homme s'éloigne beaucoup de cette forme. De plus, chez les animaux en question, il peut modifier sa forme et sa direction par l'action de muscles volontaires, tandis que chez l'homme, le pavillon de l'oreille est immobile ». Il possède, il est vrai, bien des muscles qui pourraient bien le

1. Traité des maladies des oreilles.

tirer en haut, en arrière ou en avant. « mais peu d'hommes, dit Bernstein, possèdent le pouvoir de contracter ces muscles, comme le faisait, par exemple, le célèbre physiologiste Jean Müller ; aussi, considère-t-on la faculté de faire mouvoir les oreilles comme un grand tour de force ». Cependant, Boerhaave[1] s'était livré à une longue suite de déductions mathématiques pour chercher à établir que si le pavillon de l'homme ne possède pas une forme en cornet semblable à celle de quelques animaux, il est cependant possible de retrouver dans ses saillies et ses dépressions compliquées tous les éléments de courbes paraboliques disposées de façon à envoyer parallèlement vers le tympan toutes les ondes sonores qui y tombent[2]. « Savart, dit l'auteur, a réduit ces calculs à leur juste valeur et montré que si le pavillon de l'homme a cet usage, ce n'est certainement pas comme appareil réflecteur et condensateur, mais simplement comme lame élastique susceptible d'entrer en vibrations sous l'influence des cordes sonores qui le frappent, et de transmettre ces vibrations aux parties solides de l'oreille moyenne auxquelles il est relié[3]. Le pavillon, par sa lame cartilagineuse élastique, est donc un auxiliaire de la membrane du tympan, et, si Schneider a constaté que le remplissage des anfractuosités du pavillon avec de la cire molle détermine un affaiblissement de l'ouïe, c'est sans doute que ce remplissage alourdit le pavillon et le rend moins susceptible d'entrer en vibration pour des sons faibles. Du reste, d'autres expérimentateurs (Harless) ont obtenu des résultats opposés, c'est-à-dire nulle modification de l'ouïe pour un même son, venant d'une même direction, lorsqu'on emplit le pavillon tout entier d'une masse molle jusqu'au conduit auditif prolongé par un tube. Les observations des médecins spécialistes portent aussi dans le même sens. Ainsi, Allen Thompson et Toynbee citent un certain nombre de cas de difformités de l'oreille externe et même d'absence complète du pavillon, sans altération de l'ouïe[4]. La coutume barbare de l'ablation de

1. Savant physiologiste et médecin hollandais du début du XVIII[e] siècle.

2. Quoi qu'en disent Savart et Mathias Duval, cette opinion n'est pas aussi fausse qu'ils le pensent. Une expérience optique de Boucheron semble le prouver (voir notre analyse de Gellé).

3. Cette opinion du célèbre français a été acceptée par Guillemin. Une partie assez notable des vibrations sonores prend, paraît-il, cette voie pour pénétrer par les os du crâne auxquels le pavillon transmet ses vibrations au labyrinthe, réalisant ainsi la voie osseuse à laquelle Zimmermann a prêté récemment tant d'importance. (Voir Savart, Recherches sur les usages de la membrane du tympan et de l'oreille externe. *J. de phys. de Magendie*, t. IV, 1824.) Bonnier est d'avis contraire.

4. Peut-être cette diminution existait, mais était peu appréciable avec les moyens rudimentaires d'investigation qu'on possédait vers le milieu du XIX[e] siècle.

l'oreille chez les anciens et chez les sauvages montre, dit Bernstein, jusqu'à l'évidence que le pavillon de l'oreille est un organe dont la privation n'empêche pas l'audition. La plupart des oiseaux ne possèdent pas d'oreille externe, et ils possèdent cependant une ouïe très fine et souvent très musicale [1]. » Par contre, l'auteur admet sans difficulté que la conque nous permet de reconnaître la direction des sons. Si on supprime le pavillon en quelque sorte en l'aplatissant fortement contre la tête ou en remplissant ses circonvolutions de cire, on se trouverait comme désorienté quant à l'endroit d'où proviennent les sensations sonores. Il est vrai que pour reconnaître le lieu de leur provenance, il entre un autre élément, « la perception biauriculaire » ; aussi, pour distinguer la direction d'un son, faut-il tourner la tête alternativement d'un côté et de l'autre. A ce propos, Mathias Duval rappelle l'expérience bien connue de Gellé, avec le tube interauriculaire, que nous rapporterons plus loin. Ainsi, le pavillon rendrait, comme l'a dit Bernstein, des services appréciables dans l'orientation.

Le *conduit auditif externe* présenterait aux vibrations sonores deux voies de transmission : 1° la colonne d'air qu'il contient; 2° ses parois osseuses et cartilagineuses. Mais le résultat serait sensiblement le même, quel que soit le cheminparcouru. Dans les deux cas, le tympan serait impressionné. « En effet, les parois, entrant en vibration, transmettent leurs ondes au cadre osseux de la membrane du tympan et par suite à la membrane elle-même. » A ce sujet un problème se pose, dont la résolution n'est pas aisée. L'écrivain avoue même qu'il ne lui paraît pas encore solutionné à l'heure actuelle. « Nous voulons parler de ce fait que, lorsqu'on bouche le conduit auditif, par exemple en plaçant la pulpe du doigt dans le méat, on entend avec beaucoup plus de force les sons d'un diapason mis en contact avec le crâne ou le tic tac d'une montre mis en contact avec les dents; on perçoit en même temps sa propre voix avec une résonance particulière et une intensité beaucoup plus grande. D'après Hinton (annotations à Toynbee), cet effet s'expliquerait parce que l'occlusion du conduit auditif empêcherait les ondes sonores de s'écouler au dehors, en les réfléchissant au contraire vers l'oreille moyenne. D'après Lucae [2], l'apposition du doigt sur le conduit auditif suffi-

1. Les oiseaux nocturnes, s'ils ne possèdent pas de pavillon charnu, ont en réalité un pavillon fait de plumes dirigées à cet effet (Van Beneden); c'est que chez eux l'ouïe devant suppléer en partie à la vue, acquiert par cela même une grande importance et nécessite une grande perfection.

2. Accomodation und Accomodationsstörungen des Ohres. *Berl. klin. Woch.*, 1874.

rait à condenser la colonne d'air que renferme ce conduit et, par suite, à comprimer la membrane du tympan, et, par l'intermédiaire de la chaîne des osselets, le liquide du labyrinthe; de cette condensation naîtrait l'accroissement de la sensation. Cette question avait été reprise dans d'ingénieuses expériences vers la même époque que Lucae par Gellé, qui a montré [1] que la condensation de l'air dans le tube auriculaire externe amène réellement un accroissement de la sensation. L'auteur admet, avec l'expérimentateur en question, qu'il n'y a pas compression du labyrinthe, comme le voulait Lucae, mais condensation de l'air du conduit et obstacle à l'écoulement au dehors des ondes sonores, comme le soupçonnait Hinton.

Il ne faudrait pas oublier, dit-il, parmi les phénomènes physiques qui se produisent dans le conduit au moment d'une émission sonore, la résonance de ses propres parois bien mise en lumière par les recherches de Helmholtz. Les choses se passent comme dans un tube ou un vase dans lequel on souffle (voir l'expérience de l'éprouvette transformée en résonnateur). Le son du conduit auditif externe posséderait donc un son propre. « Ce son, dit Bernstein[2], cité par Mathias Duval, est assez élevé, de sorte que, par la résonance, les sons de même hauteur nous paraissent aigus et désagréables, comme par exemple les sons très élevés du violon ou les sifflements de la chauve-souris. C'est probablement aussi cette propriété qui produit l'impression désagréable que nous ressentons, quand nous grattons du verre ou de la porcelaine avec un outil en métal. En général, les sons élevés sont un peu renforcés par la résonance du conduit auditif externe, tandis que les sons graves sont un peu affaiblis par elle. Nous pouvons faire varier cet effet en introduisant de petits tuyaux de papier dans notre conduit auditif et en abaissant ainsi son son propre. »

Quel que soit le mécanisme d'une des pièces de l'appareil de transmission, jamais elle ne jouerait isolement, de telle sorte qu'on « ne peut qu'artificiellement séparer l'étude des fonctions de la membrane du tympan de celle de la chaîne des osselets, et surtout de celle des muscles qui, par l'intermédiaire de cette chaîne, agissent sur la membrane ».

A propos du *tympan*, l'écrivain rappelle ce fait fondamental, bien mis autrefois en lumière par le français Savart, qu'une mem-

1. Du phénomène de l'écoulement en dehors, par le conduit auditif externe des ondes sonores venues du crâne. *Tribune médicale*, février 1877.
2. Les Sens. Paris, 1876.

brane peut vibrer à l'unisson de n'importe quel son. C'est le principe de nos instruments actuels, le téléphone et le phonographe [1]. « C'est ce qui a lieu, dit Mathias Duval, pour le tympan qui est mis en vibration par un son de n'importe quelle hauteur (entre certaines limites), mais il est juste de dire que cette membrane est aidée en cela par ce fait que sa tension, en général, peut varier [2], et qu'elle est peut-être même susceptible d'éprouver des vibrations variables dans ses diverses parties, ainsi que nous le verrons dans un instant [3]. » Les recherches des physiciens démontrent, dit l'écrivain, que la limite de notre perception sonore va de 32 vibrations à 73.000 vibrations. Or ces sons comment pénètrent-ils sur la membrane du tympan qui, dit-il, est très obliquement placée et même horizontale chez le fœtus ? N'y a-t-il pas perception d'autant meilleure que la verticalité [4] de la membrane est plus grande ? L'auteur répond affirmativement en citant Bonnafont suivant lequel les bons musiciens ont le tympan presque droit (Bonnafont, Traité des maladies de l'oreille, 1873, p. 275), Mathias Duval aurait pu encore citer Virchow, Troelstch qui concluent dans le même sens. En tout cas « il est impossible aujourd'hui de contester l'utilité de la membrane comme *collecteur des vibrations sonores*. Les observations pathologiques de Clarke [5] et de Bonnafont [6], ont montré que l'intégrité de la membrane du tympan est beaucoup plus nécessaire que

1. Mathias Duval avait bien pressenti cette analogie, puisqu'il insiste sur l'identité des faits entre la membrane du téléphone Reiss, seul connu quand il écrivait, et la membrane du tympan, et il ajoute : « Au moment où nous revoyons les épreuves de cet article, il n'est bruit que d'un nouveau téléphone, qui a donné les résultats les plus complets au point de vue de la transmission de la parole à longue distance : c'est le téléphone de Graham Bell. » Voir *C. R. de l'Acad. des sc. de Paris*, 29 nov. 1872.

2. Mais alors pourquoi les membranes des téléphones et des phonographes qui reproduisent si bien les sons n'ont-elles pas besoin de ce changement de tension ? Les muscles de la caisse ne sont-ils par plutôt et uniquement des moyens de protection pour supprimer les sons dangereux par l'hypertension de la membrane (Bonnafont), comme on le verra plus loin, ou pour faire un tri parmi les sons du dehors, permettant par un réflexe des centres nerveux qui les actionnent de ne retenir que ceux que ces centres désirent en quelque sorte percevoir (Zimmermann).

3. C'était l'hypothèse de Bonnafont qui admettait les vibrations isolées des quadrants du tympan.

4. Chez les mammifères, l'inclinaison du tympan est très variable et ne semble nullement en rapport avec leur plus ou moins d'acuité auditive.

5. De l'audition après la perforation du tympan. *J. de phys. de Brown-Sequard*, 1858, t. I.

6. *Loc. cit.* et *C. R. Acad. Sc. de Paris*, 1858. Sur les osselets de l'ouïe et sur la membrane du tympan.

quelques auteurs ne l'avaient dit pour la perfection de l'ouïe. La perforation de la membrane dans les cas étudiés par Clarke avait eu ce résultat que le tic tac d'une montre n'était plus entendu que de très près ». Mathias Duval rappelle à ce propos la théorie de Bonnafont d'après laquelle la partie antérieure du tympan serait surtout destinée aux sons aigus et la partie postérieure aux sons graves. « Il aurait observé que lorsque la perforation siège à la partie antérieure de la membrane les sons faibles et graves sont à peine perçus, que lorsqu'au contraire la perforation a lieu à la partie postérieure l'oreille est moins accessible aux sons aigus. Parlant des vibrations de la membrane l'écrivain rappelle les expériences de Savart[1], de Müller[2], de Politzer[3] qui avec son tympanographe a pu obtenir des tracés caractéristiques.

Pour élucider les mouvements de la *chaîne des osselets*, l'auteur se sert des données de Sappey et de Helmholtz. Il signale d'après Lucae la possibilité de faire agir volontairement le muscle de l'étrier en contractant fortement au groupe quelconque des muscles mimiques de la face, ce qui s'explique puisque le facial les innerve tous. L'expérience suivante rend, dit-il, le phénomène évident. Chaque fois qu'on ferme énergiquement l'œil on voit s'élever au dehors l'index coloré d'un tube manométrique introduit dans le conduit auditif externe, ce qui indique bien un refoulement en dehors du tympan. De même plusieurs personnes pourraient faire contracter volontairement le muscle du marteau et on entendrait alors un claquement caractéristique. Les déplacements du tympan se verraient très bien avec le spéculum. Bérard, Müller, Wollaston sont parvenus facilement sur eux-mêmes, reprend-il, à amener ce phénomène. Mathias Duval donne une analyse détaillée des expériences de Politzer sur l'influence de la contraction du muscle du marteau sur les vibrations des osselets et de la membrane du tympan. Dans une série de vivisections faites sur le chien, le distingué observateur viennois serait parvenu à faire contracter ce muscle par l'excitation galvanique du trijumeau dans l'intérieur du crâne. « Or ses recherches ne se sont pas bornées à démontrer que la contraction du muscle interne du marteau augmente la pression intra-auriculaire (par saillie en dedans de la membrane du tympan) ; elles lui ont encore fait constater l'influence de la contraction de ce muscle sur les vibrations de la membrane du tympan et des osselets. Si pendant que l'oreille

1. *J. de phys. de Magendie*, 1824.
2. Handbuch der Physiologie, Coblentz, 1840.
3. Untersuchungen über Schallfortpflanzung und Schalleitung in Gehörorgan. *Arch. f. Ohr.*, t. I, 1864.

vibre sous l'influence d'un son donné on vient à déterminer la contraction du muscle interne du marteau par l'excitation isolée du trijumeau dans le crâne, le levier, qui marquait les vibrations de la membrane du tympan, indique aussitôt une diminution du pouvoir vibratoire des osselets et de la membrane, c'est-à-dire qu'on peut constater que l'amplitude des vibrations diminue des deux tiers, de sorte que sur le tracé graphique les ondes paraissent aplaties. Politzer a encore étudié par une autre méthode expérimentale l'influence de la contraction du muscle interne du marteau. Il ne se sert plus dans ce cas du tympanographe, mais à l'aide d'une sorte de sthétoscope fixé à une ouverture faite à la caisse du tympan, il peut apprécier avec sa propre oreille les modifications que subissent les sons sous l'influence de la contraction du muscle tenseur du tympan. Or il résulte de ces expériences que si, pendant que la membrane du tympan et les osselets vibrent, on vient à exciter le trijumeau dans le crâne, le son primitivement perçu subit une modification notable, de telle sorte que les sons graves sont notablement assourdis et affaiblis, tandis que les sons aigus deviennent plus clairs. »

L'auteur emprunte presque textuellement à Bonnafont les arguments par lesquels cet éminent otologiste croyait avoir démontré les tensions isolées des divers quadrants de la membrane tympanique [1]. « Si après avoir mis à découvert l'oreille moyenne et conservé soigneusement toutes les connexions qui existent entre les parties qui s'y trouvent, on exerce de légères tractions sur le muscle du marteau, on voit distinctement la membrane du tympan suivre les mouvements du manche [2] de cet os. Comme cette membrane présente une convexité très sensible en dedans, elle ne saurait être tendue dans tous les sens sans qu'une puissance agisse dans une direction perpendiculaire à l'axe de cette surface. » C'est, dit Bonnafont, ce qui ne peut arriver dans ce cas, puisque le manche du marteau tiré en dedans étant un peu en avant doit entraîner avec lui cette membrane, tendre par conséquent les fibres situées à la partie postérieure et relâcher celles qui sont devant lui. « C'est ce qu'on observe de la manière la plus évidente, et ce qui n'a point été noté par les physiologistes. On voit alors la portion de membrane située en arrière de l'articulation malléo-tympanale tendue, tandis que celle qui est située au-devant présente un pli d'autant plus sensible que l'action du muscle a été

1. Traité des maladies de l'oreille, édition 1873, p. 259.

2. L'objection qu'on peut faire avec beaucoup d'autres c'est que le manche descend à un niveau très variable chez les différents mammifères, et que par conséquent son action sur le tympan est loin d'être toujours uniforme.

plus prononcée... D'autre part, le muscle de l'étrier fait éprouver à cet os, un mouvement de bascule, par lequel la tête de cet os, tirée en dehors et un peu en arrière, entraîne avec elle la branche antérieure et inférieure de l'enclume, de telle sorte que le corps de l'enclume bascule en avant. Le marteau exécute par suite, à son tour, un mouvement de bascule par lequel sa tête qui s'articule avec le corps de l'enclume est poussée en avant, tandis que le manche se porte en arrière. La membrane du tympan subit à son tour la conséquence de ce mouvement ; elle est tirée d'avant en arrière et un peu de haut en bas ; toute la partie qui se trouve en avant de son articulation avec le manche du marteau est tendue et la partie postérieure relâchée. D'où il résulte que le tympan se tend à la partie antérieure et se relâche à la partie postérieure. Le muscle interne du marteau et le muscle de l'étrier sont donc congénères quand à leur action comme tenseurs de la membrane du tympan. Mais ils sont antagonistes quant à la manière dont ils la tendent séparément. Ce n'est que sous l'influence simultanée de ces deux puissances que la membrane se trouve totalement tendue. D'autre part, le manche du marteau ne s'articule pas au centre de la membrane, mais un peu plus vers la partie postérieure et interne, d'où il résulte que l'espace qui se trouve entre la partie antérieure et externe de l'extrémité du manche du marteau et l'anneau tympanal est un peu plus considérable que celui qui se trouve à la partie postérieure et interne. De là aussi une différence notable dans la longueur des fibres. Il est facile de prévoir maintenant toutes les conséquences physiologiques qu'on peut déduire de cette disposition importante, pour se rendre compte de la faculté dont jouit l'oreille d'admettre plusieurs sons. Suivant que le son sera grave ou aigu les mouvements de la membrane différeront.

« Si c'est un son grave, le muscle de l'étrier entrera en action pour mettre à l'unisson du son les fibres de la membrane qui se trouvent dans l'intervalle antérieur du manche du marteau, et le même mécanisme pour la partie postérieure s'opère lors de la transmission des sons aigus, par la contraction du muscle interne du marteau. »

Depuis Savart les physiologistes avaient regardé en partie le tympan et la chaîne des osselets comme un appareil de protection éliminant les sons dangereux par leur violence. « Aussi tous les auteurs ont-ils établi un parallèle ingénieux entre les appareils de protection et d'accommodation de l'œil et ceux de l'oreille. Dans cette dernière, l'appareil musculaire, formé par les muscles du marteau et de l'étrier seraient l'analogue de l'iris. »

Mathias Duval étudiant la transmission des vibrations à travers la caisse dit qu'il faut résoudre les problèmes suivants : Le son arrive-t-il au labyrinthe par l'air de la caisse ou uniquement par la chaîne des osselets ? Aborde-t-il l'oreille interne par la fenêtre ronde ou seulement par la fenêtre ovale ? Il s'inspire sur ces points des recherches de Helmholtz[1] confirmées par celles de Politzer[2]. Il reconnaît, il est vrai, que « les vibrations imprimées à la membrane du tympan peuvent être transmises à l'oreille interne sans l'intermédiaire de la chaîne des osselets, car l'interruption, la discontinuités de cette chaîne ne produit pas une surdité complète. » S'appuyant sur les travaux de Helmholtz, Mathias Duval fait cette remarque d'une importance capitale : « Mais il faut, pour que l'ouïe persiste, que l'étrier soit intact et mobile daus la fenêtre ovale. » Flourens avait du reste depuis longtemps mis en lumière ce fait. L'auteur rappelle à ce sujet les expériences plus récentes de Kessel[3]. « Aussi tous les expérimentateurs, tous les cliniciens s'accordent pour reconnaître que si l'étrier est arraché de la fenêtre ovale, si sa platine se trouve ankylosée dans cette fenêtre, l'oreille ne perçoit absolument plus les vibrations de l'air extérieur (elle peut encore recevoir celles qui sont directement transmises aux parois osseuses de la tête). Nous pouvons donc en conclure que les vibrations de la membrane du tympan ne peuvent arriver à l'oreille interne que par la plaque de l'étrier ou pour mieux dire, par la membrane de la fenêtre ovale, que normalement elles sont transmises par la chaîne des osselets ; mais que si cette chaîne est lésée avec persistance de l'étrier, celui-ci ou la fenêtre ovale peut encore recevoir les vibrations de la membrane du tympan[4] par l'intermédiaire de l'air de la caisse. Ce fait déduit des observations pathologiques, a reçu de Toynbee une démonstration expérimentale, cet auteur ayant constaté que des vibrations sonores, transmises à distance à l'extrémité d'une tige solide, ont été très bien entendues lorsque l'autre extrémité de cette tige était mise en contact, soit avec les parois crâniennes, soit avec l'oreille externe. » Brooke pense, dit l'auteur, que les sons doivent arriver par un seul point, la fenêtre ovale, au labyrinthe car étant donné que la vitesse de propagation n'est pas la même dans l'air et dans les solides si la double propagation avait lieu elle n'arriverait pas en

1. Die Lehre der Tonenempfindungen. Brunswick, 1862.
2. *Loc. cit.*
3. *Arch. f. Ohrenheilk.*, 1876, t. XI.
4. On peut même dire que l'ablation du marteau et de l'enclume, quand ils sont malades et ankylosés, améliore assez notablement l'audition.

même temps à l'oreille interne et déterminerait une perception confuse ou une sorte d'écho[1]. L'écrivain revient du reste plus loin sur cette question et nous rappellerons à ce moment les raisons qu'il allègue pour éliminer la fenêtre ronde[2]. Tous les expérimentateurs n'avaient pas admis cette transmission des sons par la chaîne des osselets et les idées actuelles négatives de Zimmermann avaient eu autrefois d'assez nombreux précurseurs. « Cependant, dit Mathias Duval, un certain nombre d'idées conçues à priori avaient porté quelques physiologistes à mettre en doute le phénomène en question. On se demandait si la forme brisée de cette chaîne, c'est-à-dire, les inclinaisons des osselets les uns sur les autres, si leurs articulations multiples n'étaient pas des conditions tout à fait défavorables à cette transmission. Ces objections ont été directement réfutées par d'ingénieuses expériences de Toynbee. Cet éminent observateur avait d'abord étudié le phénomène de transmission du bruit d'une montre à l'oreille, avec une double série de trois petites baguettes de bois qui dans un cas étaient collées bout à bout en une pièce rectiligne, et dans un autre cas étaient collées sous des angles divers, de manière à reproduire l'inclinaison des plans des osselets de la chaîne. La montre fut dans les deux formes de l'expérience entendue à peu près aussi distinctement[3]. Dans une autre expérience, on se servait, comme appareil de transmission, d'une chaîne d'osselets en bois inclinés les uns sur les autres, mais dans laquelle on avait interposé, au niveau des points de soudure, des lamelles de caoutchouc vulcanisé imitant les cartilages et synoviales des osselets de l'ouïe. Toynbee a constaté que la différence de l'intensité du son transmis était à peu près nulle selon qu'on se servait de pièces directement soudées ou de pièces munies des articu-

1. Chez les poissons il n'y a que la conduction osseuse; la conduction aérienne assez tardive dans l'histoire auditive des vertébrés ne peut naturellement s'établir que chez les animaux terrestres. On sait que pour Zimmermann la conduction osseuse reste la plus importante, même chez ces derniers animaux, contrairement aux idées classiques.

2. Le meilleur argument semble avoir été trouvé par Beauregard (voir plus loin l'analyse de cet auteur) qui a montré que chez certains cheiroptères la fenêtre ronde est en dehors de la caisse et ne peut donc servir à l'audition, mais simplement à la décompression du labyrinthe.

3. Si on admet une transmission molléculaire, peu importe la direction des osselets, leurs inclinaisons réciproques, etc., mais s'il s'agit d'une transmission molaire les choses changent d'aspect, et l'on est pris d'inquiétude quand on voit la très grande diversité d'obliquité du tympan et les très grandes différences morphologiques de la chaîne des osselets. Comme nous l'avons dit plus haut, Zimmermann qui signale ces variations innombrables en a tiré bon parti contre les idées régnantes.

lations artificielles sus-indiquées. » Il y aurait donc tout au plus très légère différence d'intensité. Politzer avait du reste prouvé directement avec son tympanographe le passage des sons à travers la chaîne des osselets en fixant successivement le léger levier de cet instrument à la tête du marteau, à la longue apophyse de l'enclume, à la base de l'étrier, il obtint toujours des tracés vibratoires caractéristiques des ondes sonores qui venaient frapper le tympan et le mettre en oscillation de telle sorte que « chaque osselet éprouve dans sa masse entière des vibrations d'une égale amplitude, qui sont transmises au liquide de l'oreille interne ».

De cette transmission par la chaîne résulte ce fait que les *cellules mastoïdiennes* ne peuvent être des appareils de résonance puisque l'air de la caisse, qui est en continuité avec celui qu'elles contiennent, ne vibre pas ou ne vibre guère, mais suivant Gellé, dit-il les cavités mastoïdiennes agrandissent en somme, la caisse, cavité très petite et par cela même très vulnérable par les brusques changements de pression, de telle sorte que chez les oiseaux, qui en s'élevant dans les airs ont des variations de ce genre assez brusques à supporter, les espaces aréolaires de l'apophyse sont très développés « et même en communication avec d'autres cavités osseuses surnuméraires[1] ». Du reste, ajoute Mathias Duval, les variétés infinies de forme que peuvent présenter, suivant les sujets, les creux remplis d'air montrent bien qu'on ne saurait voir dans ces cavités un appareil de résonance, un tambour. La forme d'un réservoir d'air lui importe peu ; il n'en serait pas de même pour une caisse de résonance. D'ailleurs, la bulle des mammifères qui prolonge très bas chez eux le récessus hypotympanique supplée au besoin aux cellules mastoïdiennes peu développées, et il y aurait entre les deux réservoirs une sorte de balancement[2]. L'écrivain rapporte à ce propos les intéressantes recherches de Gellé que nous avons rapportées dans notre chapitre d'anatomie comparée. Cet auteur « a montré que chez le chien, chez les félins une large ampoule osseuse, véritable bulle aérienne constitue la caisse tympanique. Chez le lion, vu la grosseur de ces bulles, on dirait deux moitiés d'œuf de poule, placées en arrière des condyles de la mâchoire ; chez les singes inférieurs, la bulle est encore très accusée, mais elle diminue chez les semnopithèques et chez les cynocéphales on constate

1. Voir sur ce point le paragraphe correspondant de notre étude de Sappey.

2. Ceci est parfaitement exact, si nous nous rapportons à nos recherches.

déjà l'apparition d'une saillie nettement circonscrite à la région mastoïde, la bulle ayant presque disparu. »

Mathias Duval accepte à propos de *la trompe* l'imperméabilité de ce canal à l'état de repos, opinion soutenue par Lucae, Politzer, Rüdinger, etc. contrairement à l'opinion des auteurs de la génération précédente[1]. « Jusqu'à ces dernières années tous les physiologistes répondaient affirmativement à cette question (de la perméabilité permanente) et ne manquaient pas de raisons pour expliquer l'utilité de cette ouverture toujours béante. Elle aurait pour effet d'éviter le caractère sourd que pourrait prendre le son transmis à l'oreille interne par la cavité close du tympan (J. Müller), ou bien de développer et amplifier le son par la résonance des cavités de la bouche et du nez (Henle) ou bien d'offrir une issue aux ondulations sonores qui ne vont pas frapper l'oreille interne (Todd) ou bien enfin de nous permettre d'entendre notre propre voix. » Contre cette idée généralement reçue Toynbee fit remarquer dès 1853, dit l'auteur, que l'orifice guttural de la trompe est fermé à l'état de repos et ne s'entr'ouvre que par l'action des muscles dilatateurs de cet orifice. D'autre part, Rüdinger [2] avait attribué à la béance de la trompe produite par une brusque action musculaire, le retentissement désagréable de la voix d'un individu dans sa propre oreille, et Poorten avait observé, en effet, que chez un sujet dont l'orifice pharyngien de la trompe était maintenu ouvert par des brides cicatricielles ayant succédé à la diphtérie la propre voix de cet individu lui produisait des sensations désagréables par la violence des phénomènes sonores perçus. En France, à Strasbourg, Küss appelait l'attention de ses élèves sur l'intensité désagréable pour le sujet qui est atteint de béance de la trompe non seulement de sa propre voix, « mais de tous les bruits qui se passent dans la partie supérieure du corps, souffle de la respiration, mouvements du voile du palais, de la langue et que dans certains cas, l'attention du sujet était continuellement attirée sur ces phénomènes de l'organisme, il en résultait finalement l'hypochondrie ». La béance aurait lieu sous l'influence du muscle péristaphylin externe pendant une déglutition qui peut, du reste, se produire à vide sous l'influence de quelques gouttes de salive. « C'est pourquoi les physiologistes considèrent la fonction salivaire comme intimement liée au fonctionnement normal de l'ouïe, et font remarquer que la sécrétion de salive

1. Voir à ce propos ce que nous disons plus loin du débat contradictoire entre Fournié d'un côté, Gellé, Miot et Baratoux de l'autre.
2. *Monatschrift f. Ohrenheilk.*, 1872.

presque inutile chez certains carnivores [1] au point de vue digestif, est en rapport avec les mouvements de déglutition intermittents comparables au clignement des paupières et destinés à produire l'ouverture de la trompe d'Eustache. Aussi a-t-on observé que, soit pendant la descente dans un appareil à air comprimé, soit pendant l'ascension des hautes montagnes les mouvements de déglutition deviennent plus fréquents qu'à l'état normal [2].

D'ailleurs, dit Mathias Duval, il y a encore une autre relation de l'oreille avec la salivation, puisque le nerf appelé corde du tympan parce qu'il traverse cette membrane, a pour fonction de faire sécréter la salive [3]. Or, certains sons, surtout ceux très aigus, exciteraient cette corde du tympan et pourraient amener ainsi la sécrétion d'une abondante salive. « En tout cas, on ne peut s'empêcher de rapprocher ce fait anatomique du nerf de la sécrétion salivaire dans la cavité tympanique, de ce fait physiologique que nous venons d'étudier, c'est-à-dire du rapport essentiel de la sécrétion salivaire et de la déglutition, avec l'ouverture de la trompe d'Eustache, et par suite avec le maintien de la pression normale dans la cavité tympanique. D'ailleurs, ces rapports avec l'oreille moyenne et le pharynx nous sont expliqués par l'embryologie ; chez le fœtus, ces parties sont confondues dans la première fente branchiale et la trompe d'Eustache représente un reste de cette communication fœtale [4]. »

Abordant les fonctions de l'*oreille interne*, l'auteur débute par quelques considérations anatomiques sur la disposition générale du labyrinthe qu'il est inutile de rapporter ici. Mathias Duval rappelle ensuite que les arcs de Corti faisant défaut chez les oiseaux, dont beaucoup ont des aptitudes musicales très développées, il a fallu abandonner l'idée que les ondes sonores mettaient en mouvement ces arcs qui transmettraient leurs mouvements aux extrémités du nerf auditif. On s'était rejeté, en désespoir de cause, sur les fibres radiales de la membrane basilaire, et à

1. Chez eux, en effet, peu de substances amidonnées à modifier par la ptyaline de la salive. Le pancréas suffit à cette fonction.

2. A cause des brusques changements de pression nécessitant un accord parfait de la pression de l'air de la caisse avec la pression de l'air extérieur.

3. La salive maxillaire, d'après les expériences de Claude Bernard, mais cette salive surtout destinée à la gustation est sécrétée en petite quantité.

4. De ce que deux organes aient pu avoir des rapports intimes à la période fœtale, cela ne prouve rien du tout sur leurs relations fonctionnelles futures. Il reste donc à démontrer ces rapports s'ils existent. L'idée de Mathias Duval n'est donc qu'un rapprochement ingénieux dont il faut prouver la justesse.

ce propos, l'écrivain donne une figure demi-schématique de la structure de cette membrane d'après le mémoire de Corti. « Telle est l'hypothèse généralement admise aujourd'hui par les physiciens et les physiologistes (Helmholtz, Bernstein, Gavarret). » Mais il ne pouvait suffire de l'énoncer; il s'agissait encore de passer en revue les considérations spécieuses, quoique bien artificielles, par lesquelles ces auteurs sont venus l'appuyer. Gavarret s'était efforcé de réfuter ainsi les objections très graves de ceux qui faisaient remarquer que les soi-disant cordes de l'appareil de résonance admises dans le labyrinthe n'étaient pas libres, mais fixées sur la membrane qui les supporte. « Dans l'état naturel, cette membrane fortement tendue dans le sens de sa plus grande résistance, dans la direction de ses fibres radicales perpendiculaire au bord libre de la lame spirale osseuse, n'est au contraire que faiblement tendue[1] parallèlement à son axe de figure, perpendiculairement à ses fibres radiales. Or, l'expérience et la théorie s'accordent pour démontrer que le mode de vibration d'une membrane dépend de son mode de tension. Quand une membrane est également tendue dans tous les sens, tout ébranlement produit en un point déterminé de son étendue se propage régulièrement dans toutes les directions. Mais si la tension n'est point égale, chaque fibre de la membrane vibrerait comme si elle était complètement indépendante des fibres voisines[2].

On avait dit aussi que ces fibres basilaires étaient trop courtes pour vibrer à l'unisson des sons graves. Bernstein avait répondu ainsi à cet argument en apparence péremptoire : « La membrane n'a en effet qu'un demi-millimètre de largeur au sommet et à peine une vingtaine de millimètres de largeur à la base, et nous avons affaire à des cordes de cette exiguïté, elles donneraient des sons très élevés, même si leur tension était très médiocre. Mais nous devons remarquer que les fibres transversales de la membrane basilaire ne sont point des cordes librement tendues, mais qu'elles sont chargées par les parties avoisinantes et que les arcs de Corti qui y sont reliés opposent par leur tension[3] une résistance aux vibrations. Or comme toute charge et tout obstacle de ce genre font baisser le ton propre d'une corde tendue[4], on peut

1. Qu'en savait Gavarret ? L'histologie ne pouvait donner ici que des présomptions bien incertaines !

2. Ce n'est pas complètement exact au point de vue physique.

3. Ces piliers ont l'air cependant assez peu résistants malgré leur consistance chitineuse. Comme on le voit, dans tout ceci on se paye de suppositions sur lesquelles on bâtit des théories arbitraires.

4. Le fait est bien connu avec les diapasons chargés, mais ici où est la tension ? On la suppose *a priori*, mais on ne la démontre pas.

expliquer par là que les portions les plus larges de la membrane basilaire puissent posséder un ton propre plus ou moins grave. Enfin, la membrane basilaire est encore chargée et alourdie par la présence du liquide labyrinthique qui[1], par sa résistance et son frottement, oppose une résistance aux vibrations. Il faut donc admettre que certaines fibres de la membrane, malgré leur petitesse, peuvent vibrer dans la même période que l'onde liquide du labyrinthe. » Mathias Duval hasarde l'idée que les arcs de Corti pourraient servir de marteaux excitateurs comme les marteaux du piano, mais n'insiste pas sur ce point qui demanderait des recherches ultérieures.

Étant donné. que chaque son excitant l'auditif doit avoir sa corde, puisque l'écrivain accepte avec Helmholtz que le labyrinthe analyse les sons, les cordes de la membrane sont-elles assez nombreuses ? car l'échelle des sons perceptibles est très étendue [2]. L'auteur répond que les histologistes, dans leurs calculs les plus modérés, admettraient un minimum de 6.000 fibres radiales basilaires [3], ce qui serait plus que suffisant. L'analysateur cochléen pourrait donc décomposer une sensation sonore en un son fondamental, et dans les harmoniques de ce son fondamental, comme on peut arriver à le faire avec les résonnateurs de Helmholtz [4]. « Chacun des éléments de la décomposition opérée dans le clavier de la membrane basilaire est transmis isolément au cerveau et c'est dans ce centre de perception que les sensations isolées se réunissent en une sensation commune, dont l'analyse paraît au premier abord impossible, « *la sensation du timbre* »[5]. Il faudrait donc admettre, que lorsque nous avons la sensation d'un son de hauteur déterminée, ce n'est pas le nerf acoustique tout entier qui est mis en état d'excitation, mais seulement une fibre ou une série plus ou moins nombreuse de fibres nerveuses ; en un mot, dit Bernstein, l'audition de sons de hauteur différente consiste dans une excitation de fibres différentes [6] du nerf acoustique. Mathias

1. Cette pression existe, mais combien faible en réalité !

2. D'après Weber, l'oreille ne peut apprécier un intervalle inférieur à un 64e de demi-ton. Or, il y a 7 octaves dans notre échelle de sons perceptibles comprenant chacun 12 demi-tons, ce qui donne $64 \times 12 \times 7 = 5376$.

3. D'autres n'arrivent guère qu'au chiffre de 3000 cordes.

4. Théorie physiologique de la musique fondée sur l'étude de sensations auditives. Traduction française par Guéroult. Paris, 1874.

5. Comme on le voit, malgré sa croyance à l'existence des fonctions analytiques des sons dans le labyrinthe, Helmholtz réserve une part très importante de l'audition aux centres nerveux.

6. L'existence de fibres nerveuses spécifiques soutenue dans d'autres domaines encore que celui de l'ouïe a soulevé, comme on le sait, beaucoup de contestations.

Duval emprunte au même auteur le passage suivant confirmatif de l'hypothèse précédente. « On entend des sons de hauteur déterminée lorsqu'on fait passer des courants électriques à travers la tête, et que le nerf acoustique est ainsi irrité dans son ensemble. On a en outre observé des malades qui ont perpétuellement la sensation subjective d'un son spécial, et on a expliqué ce fait par l'irritation de quelques fibres nerveuses de l'organe de Corti produite par des altérations morbides. On a enfin observé chez certains malades des surdités partielles, ne portant que sur une série particulière de sons, et l'on en a conclu dans ce cas qu'une série d'organes de Corti ou de fibres radiales étaient détruites[1] » : et Mathias Duval conclut : « Telle est exposée aussi brièvement qu'il nous a été possible *la belle théorie de l'audition formulée par Helmholtz, adoptée aujourd'hui par tous les physiciens et les physiologistes, vulgarisée en France par le traité si clairement didactique de Gavarret.* »

Comme malgré les remarquables recherches de Flourens sur les canaux semi-circulaires, le *sens de l'espace était presque encore complètement inconnu de son temps*, l'auteur se borne à faire de l'utricule, du saccule et des canaux semi-circulaires le siège de sensations auditives moins raffinées que celles du limaçon[2] à cause de la grossièreté relative des parties qu'on retrouve dans les crêtes auditives. « Ils doivent donc communiquer aux nerfs des excitations qui ne présentent rien de la continuité, de la régularité, de la périodicité qui caractérisent les impressions musicales. En un mot, ces appareils ne paraissent aptes à recueillir les mouvements que sous la forme de bruits, dont ils permettent d'apprécier l'intensité seulement. »

Parlant des *fonctions auditives des centres nerveux*, chapitre encore inabordable, en réalité, à l'heure où Mathias Duval écrivait

1. Ce sont là les lacunes dites auditives, extrêmement fréquentes chez les sourds-muets. Pour les constater on peut employer les méthodes de Bezold, d'Urbantschitsch, ou de Marage.

2. C'était là une hypothèse de Helmholtz que Gellé a cherché encore récemment à soutenir à l'aide du raisonnement et de l'expérimentation puisqu'il a prouvé chez le cobaye que l'audition est conservée après la destruction du limaçon. Cette idée peut se défendre par des raisons très sérieuses. Helmholtz a contribué plus que personne à rehausser le rôle du limaçon dans l'audition, mais, comme on le voit, il n'était pas aussi exclusif que certains observateurs récents. Fondamentalement cependant la constitution des taches, des crêtes auditives de l'organe de Corti est très semblable et d'autre part on peut se demander si le son avec ses qualités qui permettent de reconnaître l'endroit d'où il provient n'est pas un des éléments de la fonction d'orientation dévolue à la partie vestibulo-ampullaire du labyrinthe.

son intéressante monographie, ce dernier en est réduit à se rejeter sur « la théorie physiologique de la musique » édifiée par Helmholtz tout le reste formant « un chaos de faits expérimentaux ou d'observations qu'il est difficile de rattacher à un lien commun ». Le grand physicien allemand avait démontré que les sensations acoustiques désagréables tenaient à des battements[1], c'est-à-dire à des phénomènes d'interférence. Ces battements seraient désagréables au centre de perception comme est désagréable et fatigante la vue d'une lumière vacillante.

Parmi les faits tenant probablement *au mode de fonctionnement des centres psychiques*, l'auteur signale les suivants : 1° l'intermittence apparente des sensations auditives de très faibles intensités (Urbantschitsch)[2]. Mathias Duval avoue qu'il ne peut en donner une explication suffisante, mais il ne faudrait pas rechercher du côté de l'appareil de transmission, car le fait se reproduit en choisissant comme moyen de conduction la voie osseuse, mais du côté du labyrinthe ou bien plutôt du côté du cerveau. Du reste ces faits seraient à rapprocher des images peu distinctes dont la perception est intermittente, comme l'a montré Helmholtz. « Peut-être, remarque l'écrivain, tous ces faits sont-ils à rapprocher de ceux que Charles Richet a étudiés sous le nom de sommation. Ce physiologiste a montré qu'il faut souvent que plusieurs excitations s'additionnent pour arriver en accumulant leur action par une sorte de travail lent à réveiller l'activité des centres nerveux, c'est-à-dire à produire une sensation. »

2° la fusion des sensations bi-auriculaires en une seule fusion qui cependant n'empêche pas la prédominance de l'une d'elles de nous guider sur la direction prise par le phénomène sonore. D'ailleurs de grands musiciens « auraient pu constater une différence, dans les sons entendus par les deux oreilles. Fechner prétend que l'on entend généralement mieux du côté gauche que du côté droit et il croit que l'habitude de dormir du côté droit est cause de cette différence[3]. Itard[4] cite une personne dont les deux

1. Il y a là comme autre part une question de rythme, de symétrie en quelque sorte, à laquelle notre esprit est très sensible, et qu'on retrouve.

2. Ueber eine Eigenthümlichkeit der Schallempfindungen geringster Intensität. *Central. f. med. Wiss.*, 1875, n° 37, p. 625

3. Le cerveau gauche est le plus puissant ; or malgré le croisement d'un certain nombre de fibres auditives sur la ligne médiane, les fibres qui ne se décussent pas sont très nombreuses. D'autre part, comme l'a rappelé Brown-Sequard, un seul hémisphère travaille habituellement dans l'audition : c'est le gauche.

4. Traité des maladies de l'oreille et de l'audition. Paris, 1821.

oreilles entendaient deux notes différentes. Fessel[1] (de Cologne) a observé d'abord sur lui-même, puis sur un certain nombre de personnes que les deux oreilles n'entendent pas également le même son (cité par Radau). Lœwenberg dit avoir soigné une cantatrice qui depuis un certain temps entendait tous les sons musicaux d'un demi-ton plus haut d'une oreille que de l'autre, et que la cacophonie résultait de cette infirmité désolante. » A ce propos l'écrivain rappelle les expériences bien connues de Gellé avec le tube inter-auriculaire où, en rapprochant du tube de chaque côté, à égale distance, deux diapasons de tons légèrement différents et de son faible, on obtient un son résultant moyen très ample, et l'auteur ajoute: « De même que la perception binoculaire avec le microscope stéréoscopique produit des sensations beaucoup plus intenses que la perception avec un seul œil, de même il y a une grande disproportion entre les effets produits par une sensation monauriculaire et ceux d'une sensation biauriculaire d'un même son. Le Roux dans ses études sur ce sujet a observé qu'avec deux diapasons égaux placés entre chacune des deux oreilles, il avait la tête remplie d'un volume considérable de son produisant une sensation d'une intensité toute particulière[2]. » Un phénomène bien plus curieux encore serait le suivant: Le Roux prenait deux diapasons à l'unisson, assez grands pour qu'ils continuassent à vibrer un certain temps, puis laissant l'un d'eux éteindre son son pendant qu'il le promenait devant l'oreille, il rapprochait de l'autre oreille l'autre diapason encore en pleine vibration et percevait alors les variations d'intensité du diapason en train d'éteindre son son pendant qu'il le déplaçait tantôt d'un côté tantôt de l'autre. A ce propos l'écrivain signale des faits qui lui paraissent semblables et qui rentrent dans la paracousie de Willis. « Nous connaissons un savant éminent duquel nous avons toutes les peines de nous faire entendre et qui, lorsque nous nous sommes trouvé avec lui dans une voiture fermée roulant à grand fracas sur le pavé de Paris, nous priait de crier moins fort, son ouïe étant alors très sensible à notre voix[3]. » Ces phénomènes s'observeraient même chez des individus à oreille saine. « Je me trouvais, dit Le Roux, un jour dans une rue peu fréquentée en compagnie de

1. Ueber die Empfindlichkeit des menschlichen Ohrs für Höhe und Tiefe der musikalischen Töne. *Poggendarf's Annalen der Physik und Chemie*, t. CX, 1860.

2. Est-ce une raison psychique, la conscience étant ébranlée deux fois de suite par l'un puis par l'autre des centres corticaux de l'audition ?

3. On peut admettre encore qu'il y a mise en train des fibres de l'auditif et que celles-ci ébranlées vibrent plus facilement à des excitants faibles.

mon regretté maître H. de Senarmont. Quelqu'un l'ayant accosté je traversai la rue et je m'éloignai beaucoup plus loin qu'il le fallait pour ne pouvoir rien saisir de la conversation ; cependant au moment où vint à passer près de moi à grande vitesse un petit omnibus vide dont les vitres relevées menaient grand fracas, je pus percevoir distinctement quelques mots. » Ici encore, il y aurait addition, sommation d'un son fort avec un son faible, à l'unisson qu'il permet de percevoir (Le Roux).

3° Le rapprochement des noyaux bulbaires du trijumeau et de l'auditif expliqueraient pourquoi une douleur intense dans la zône du trifacial[1] peut amener des bourdonnements d'oreille dans la zône de l'acoustique ou même des sensations musicales (coups de cloche, sifflements).

4° Enfin sinon l'anatomie, du moins la clinique, prouverait que les voies acoustiques au delà du bulbe prennent un chemin croisé[2], puisque dans l'hémianesthésie cérébrale totale, la sensibilité même auditive est abolie d'une manière croisée, c'est-à-dire que, pour le point particulier qui nous occupe ici, une lésion cérébrale droite (lésion de la partie postérieure de la capsule interne ou de la région lenticulo-optique), produit la surdité de l'oreille gauche.

5° Enfin l'excitation des centres auditifs par certains poisons par certaines maladies nerveuses (p. ex. l'aura épileptique) ou par l'accumulation de bile dans le sang (Toynbee) peut amener des hallucinations auditives. D'autre part tout le monde connaîtrait les sensations subjectives appelées bourdonnements[3].

II. **Article : Physiologie de l'oreille, du Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, par Cöyne.** — L'auteur pense que le mode primitif de conduction des ébranlements sonores est la voie osseuse. C'est la seule qui existe chez les poissons[4]. Chez les vertébrés supérieurs, elle perdrait beaucoup de son importance mais ne disparaîtrait pas pour cela comme le démontrent

1. Pierret de Bordeaux a étudié des phénomènes assez semblables aux précédents.

2. Pas toutes ainsi que nous l'avons dit plus haut, mais celles qui ne se décussent pas sont peut-être paralysées dans l'hémiplégie par inhibition.

3. Le son est une sensation purement subjective sans existence réelle dans le monde matériel mis en œuvre habituellement par un facteur objectif de l'acoustique, les vibrations matérielles.

4. Voir Breschet. Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'audition chez l'homme et les vertébrés. *An. Soc. anat.*, 1833, et Duméril, *C. R. Acad. sc. de Paris*, 1858. Pour Zimmermann de Dresde ce mode de conduction reste, comme on le sait, le plus important.

les diverses épreuves auditives. Chez les mammifères le pavillon collecterait les sons. Comme lame élastique vibrante (Savart)[1] ce serait un très mauvais conducteur, car si l'on bouche légèrement le méat en respectant le pavillon celui-ci deviendrait incapable de conduire les sons. D'autre part les absences congénitales ou acquises du pavillon ne modifieraient pas beaucoup l'ouïe. « Il résulte donc de cette longue discussion que le pavillon de l'oreille humaine produit en général un effet utile minime[2] soit dans la réflexion et la condensation des ondes sonores, soit dans la conduction des vibrations produites par les ondes sonores. Cependant on ne doit pas en conclure qu'il est tout à fait inutile. » Il aurait d'ailleurs l'avantage de nous renseigner sur la direction des sons, mais c'est surtout l'audition bi-auriculaire qui nous servirait dans ces cas.

Les courbures du *conduit* n'auraient aucune influence sur la conduction du son, mais elles présenteraient une certaine importance comme mode de protection, en s'opposant à l'introduction trop facile des corps étrangers (?). Le cérumen empêcherait le tympan de se dessécher et lui conserverait sa souplesse (?). L'écrivain signale ensuite la résonance sonore des parois du conduit démontrée par Helmholtz et que nous avons mentionnée déjà lors de notre analyse de l'article de Mathias Duval. L'écrivain rappelle d'après Bernstein[3] que ce serait la cause probable des impressions désagréables que déterminent chez nous certains bruits aigus tels que grattements, sifflements, notes très élevées du violon. Il note aussi le fait du renforcement du son quand on bouche le méat auditif avec la pulpe du doigt, rappelant les explications de Lucae ainsi que les expériences de Gellé. Tout cela a été signalé précédemment, nous n'avons plus à y revenir. Nous pouvons passer également sous silence, pour le même motif, tout ce que dit l'écrivain sur le fonctionnement du tympan, car il n'a fait en somme que reproduire les notions que l'on possédait déjà sur le sujet. Par contre il étudie beaucoup plus longuement que Mathias Duval les vibrations du tympan au point de vue physique[4]. Les membranes tendues, dit-il, ont un ton propre qui s'élève quand la membrane est tendue et s'abaisse quand la membrane est relâchée. « Il résulterait de ces faits que si la membrane du tympan possédait un ton

1. Recherches sur les usages de la membrane du tympan et de l'oreille externe. *J. de phys. de Magendie*, 1824, t. IV, p. 183.

2. Tel n'est pas l'avis de Gellé, comme on le verra plus loin.

3. Les sens. Paris, 1876.

4. Voir Gariel, *Phénomènes physiques de l'audition*. Thèse d'agrégation. Paris, 1869.

propre nous entendrions résonner avec une grande intensité son ton propre alors que les tons plus graves ne seraient entendus qu'avec une intensité si rapidement décroissante que nous aurions de la peine à percevoir la plupart d'entre eux. Mais il n'en est rien et la membrane du tympan jouit de la précieuse propriété de vibrer à l'unisson d'un son quelconque, de n'importe quelle hauteur sans dépasser cependant certaines limites supérieures ou inférieures à un degré donné. Elle le doit à ce fait que sa tension peut varier grâce à l'action des muscles moteurs de la chaîne des osselets [1]. » Le tympan comme les membranes tendues pourrait à l'instar des plaques vibrantes se diviser en segments à vibrations distinctes (Gavarret) [2]. Il en résulte la possibilité de vibrations partielles, de sorte que dans la pratique, d'après le même physicien, on peut admettre qu'une membrane soit capable de vibrer à l'unisson d'un son quelconque. » L'auteur s'appuie également sur l'étude des membranes des téléphones citant l'appareil du laboratoire de Reisset mentionné aussi par Mathias Duval [3]. Il rappelle aussi que lorsqu'une membrane est tendue en entonnoir comme le tympan sa tension est inégale et faible ; n'ayant pas de tension uniforme elle n'a pas de son propre, et d'autre part la chaîne des osselets chargeant le tympan d'une masse inerte, sert d'étouffoir, empêche les vibrations consécutives et lui permet de s'accommoder à toutes sortes de vibrations (Helmholtz). « Mais ce n'est pas tout. Si la forme en entonnoir de la membrane du tympan rend compte de son aptitude à vibrer pour tous les sons, elle rend compte également d'un autre effet très utile. La pointe de l'ombilic ne peut pas exécuter les vibrations les plus étendues. Celles-ci se produisent entre l'ombilic et la périphérie. Mais ces vibrations se propagent de toute part vers la région centrale immobilisée, s'y rassemblent et y acquièrent une intensité plus grande et pendant que leur force ainsi augmentée est employée à faire mouvoir la chaîne des osselets, les excursions de l'onde diminuent d'amplitude, pour correspondre à l'amplitude possible des vibrations de la membrane de la fenêtre ovale. Comme on le voit, l'hypothèse de Helmholtz et de ses disciples immédiats

1. Helmholtz (Die Mecanick der Gehorknochelchen und des Trommelfells. *Arch. f. ges. Phys.*, 1868, vol. I).

2. Cet éminent physicien a beaucoup contribué à vulgariser les idées de Helmholtz en France. Voir son ouvrage sur les phénomènes physiques de l'audition et de la phonation. Paris, 1876.

3. Voir l'article de Blake, en collaboration avec Graham Bell, l'inventeur du téléphone, sur l'assimilation du tympan au phonographe et au logographe, publication parue dans les *Arch. f. Aug. und Ohr.*, 1876.

(Bernstein) cadre assez bien avec les vues récemment développées par Guillemin d'Alger, que tout serait disposé dans l'oreille pour que les ondes sonores tout en conservant leur énergie mécanique diminuent de plus en plus d'amplitude pour s'adapter aux organes récepteurs du labyrinthe.

Cöyne rappelle que Pilcher [1] et Politzer [2] ont démontré que les ondes du conduit mettaient en vibration le *tympan* et mentionne à ce propos le tympanographe de ce dernier. Comme résultat de ses recherches Pilcher aurait pu établir un certain nombre de faits importants, de l'ensemble desquels il ressort que la membrane du tympan vibre en proportion de sa tension et proportionellement à son épaisseur, et qu'elle ne vibre pas nécessairement dans toute son étendue en même temps, idée que Bonnafont a aussi développée en France. Lorsque cette membrane vibre en totalité, ses vibrations se produiraient suivant certaines lignes, parmi lesquelles se trouvent des lignes de vibration et des lignes nodales. Les premières peuvent vibrer en tout ou en partie à des moments différents, et l'amplitude des mouvements est en raison inverse de leur rapidité. Cöyne décrit assez longuement les célèbres expériences de Politzer. « Quant au tympanographe, cet appareil, comme on le sait, est constitué par une caisse de soufflerie pourvue de tuyaux d'orgue. Les vibrations sonores ainsi produites sont recueillies par des résonnateurs d'Helmholtz, auxquels on ajoute un tube en caoutchouc qui par une autre extrémité est fixé dans le conduit auditif externe. Sur la pièce anatomique qui sert à l'expérience on ouvre avec précaution la paroi supérieure de la caisse, de façon à mettre à découvert, soit la face interne de la membrane du tympan, soit la chaîne des osselets, et à rendre possible l'exploration directe des mouvements vibratoires de ces deux parties. On fixe sur celle de ces parties dont on désire étudier les vibrations soit un fil fin de verre ou une paille de riz très grêle par une de leurs extrémités, tandis que l'autre inscrit sur un cylindre enregistreur les vibrations que l'on obtient. » Politzer aurait pu ainsi confirmer les résultats indiqués autrefois par Savart, Müller et Pilcher, et démontrer que la membrane du tympan est toujours, à l'état normal, dans un état moyen de tension, révélé par la forme en entonnoir que présente sa face externe et la dépression ombilicale que l'on constate vers son centre au niveau de l'apophyse du manche du marteau.

1. La membrane du tympan sans le rapport physiologique. *Med. Time and Gazette*, février 1834 ; sur quelques points de la Physiol. du tympan. in *Associations Med. J.*, 1854.

2. Untersuchungen über Schallfortpflanzung und Schaelleitungung in Gehörorgane. *Arch. f. Ohr.*, vol. I, p. 59 et 318.

A l'état de repos, le marteau se trouverait fixé dans un état moyen d'équilibre, à cause de son union avec le reste de la chaîne des osselets et des ligaments qui unissent les osselets entre eux. Or ces ligaments qui rattachent en même temps la chaîne aux parois de la caisse auraient une certaine élasticité qui ici est mise en jeu. Suivant Toynbee[1], la gaine synoviale, épaisse, résistante, dans laquelle glisse le tendon du muscle interne du marteau et qu'il appelle ligament tenseur de la membrane tympanique, jouerait un grand rôle dans le phénomène en question, d'où la dénomination qu'il lui a imposée. En effet, s'il est coupé, la membrane deviendrait flasque bien que le tendon qu'il entourait soit resté intact. D'autre part, si on tire sur ce même tendon, la membrane du tympan devient très tendue et la synoviale se relâche; si on lâche le tendon, la synoviale se tend à nouveau. Ce ligament, appelé tenseur du tympan par Toynbee, aurait pour antagoniste, dit cet observateur, les fibres circulaires de la membrane. L'état moyen d'équilibre résulterait de l'équilibre de ces forces adverses, sans que les muscles de la caisse aient à intervenir [2].

Quelle est *l'action de ces muscles*? Suivant Wollaston, Müller, Savart, le muscle du marteau tendrait la membrane du tympan, et les assertions de ces auteurs ont été confirmées par les recherches de Toynbee et de Politzer. Du reste, la direction du tendon, le siège de son insertion faisaient prévoir d'avance ce mode de fonctionnement. Cependant Grüber et Bonnafont, dit Cyöne, ont étudié le mécanisme intime du phénomène[3]. « D'après Gruber[4], en effet, le tendon du muscle interne du marteau ne s'insère pas au bord externe du manche, mais à sa face antérieure, en s'y épanouissant. Il en résulterait qu'à chaque contraction du muscle le marteau ne serait pas seulement attiré en dedans, mais il subirait également un mouvement de rotation autour de son axe, de telle sorte que la face postérieure du manche serait dirigée vers le conduit auditif externe et la face antérieure vers la cavité de la caisse. La conséquence de cette disposition est que la moitié postérieure serait tendue alors que la moitié inté-

1. On the mode in wich sonorous ondulations are conducted from the membrana tympani in the labyrinth. *Phil. Magas.*, 1860.

2. C'est de la traction passive et non plus active quand les muscles de la caisse interviennent. On revient actuellement à ces idées de Toynbee, n'invoquant plus la contraction musculaire que dans des cas spéciaux.

3. Voir aussi l'article de Magendie sur les organes qui tendent ou relâchent la membrane du tympan, in *J. de phys. de Magendie*, 1821, t. I, p. 341.

4. Anat. u. phys. Studien über Trommelfells, Wien, 1867.

rieure est relâchée. » Bonnafont[1], comme il a été dit précédemment (voir notre analyse de Mathias Duval), crut avoir vérifié le fait expérimentalement sur le cadavre, mais sans arriver à des conclusions indiscutables. Nous n'avons pas à y revenir ici. Cöyne admet comme Politzer, et contrairement à Wollaston, Müller, Bérard, Mathias Duval, que les contractions du muscle du marteau sont toujours involontaires, c'est-à-dire réflexes ; cependant il faudrait faire, d'après Luschka[2], une petite exception, par ce fait que le trijumeau innerverait au moyen du même rameau le muscle interne du marteau et le muscle ptérygoïdien interne. Il est vrai que le muscle du marteau recevrait surtout ses fibres du ganglion otique, mais parfois l'innervation en commun avec le ptérygoïdien permettrait quelques mouvements volontaires, d'ailleurs exceptionnels. Longet[3] a soutenu que ce muscle était innervé par le petit pétreux, c'est-à-dire par le nerf facial, mais les expériences de Politzer (voir notre analyse de Mathias Duval) ont démontré, au moyen du tympanographe, qu'on pouvait faire contracter le muscle du marteau en excitant électriquement le trijumeau à l'intérieur du crâne. « D'autre part, Fick a prouvé que toute contraction un peu énergique des muscles masticateurs s'accompagnait d'une contraction du muscle du marteau[4], ce qui tendrait à faire croire que leur innervation motrice serait la même et due à l'innervation motrice du trijumeau. » L'auteur relate au long les résultats de la contraction du muscle du marteau[5] d'après Politzer (voir le paragraphe correspondant de notre analyse de Mathias Duval), démontrée par l'augmentation de la pression intra-auriculaire et la diminution du pouvoir vibratoire de la membrane. L'amplitude des ondes diminuerait des deux tiers et le tracé indiquerait des ondes comme aplaties. Le muscle du marteau serait donc en quelque sorte un accommodateur. « Cependant on peut objecter à cette opinion qu'il est impossible que les tensions musculaires puissent varier aussi rapidement que le son que nous percevons quand on joue un air (Bernstein). » Mais s'il est naturel de penser que le plus

1. Recherches physiologiques sur l'organe de l'ouïe. *C. R. Acad. Sc. de Paris*, 1858.

2. Ueber die willkürliche Bewegung des Trommelfells. *Arch. f. phys. Heilkunde*, 1849, vol. IX.

3. Traité de physiologie.

4. Mathias Duval est revenu sur cette question en s'appuyant sur des données empruntées à l'embryologie et à l'anatomie comparée. Voir plus loin l'analyse de sa communication à la Société de biologie.

5. Voir Kessel (Ueber den Einfluss der Binnenmuskeln der Paukenhöhle auf die Bewegungen des Trommelfells). *Arch. f. Ohr.*, 1874.

souvent ce muscle reste à l'état de repos, il est possible, dit Bernstein, qu'il entre en action pour un son déterminé qui nous préoccupe, c'est-à-dire, en somme, quand il nous importe de faire un tri dans les sensations sonores qui nous parviennent et à ne retenir que quelques-unes d'entre elles, seul moyen que nous avons à nous y reconnaître (d'après Zimmermann). Comme ce muscle agit en somme comme un étouffoir (Politzer), il est vraisemblable qu'il éteint par son action les sons dont l'amplitude deviendrait dangereuse par sa violence. « On doit remarquer, dit Cöyne, que cet amortissement produira plus d'effet sur les sons graves que sur les sons aigus, puisqu'une tension plus forte élève le ton de la membrane. »

A propos du muscle de l'étrier, dont les effets mécaniques étaient moins connus que ceux du marteau, l'écrivain rappelle l'opinion de Toynbee suivant laquelle ce muscle, en se contractant, tirerait le col de l'osselet en arrière et un peu en bas, en amenant une légère rotation de l'étrier, ce qui, finalement, amènerait l'osselet un peu plus en dedans de la cavité de la caisse. D'autre part (Bonnafont) [1], il agirait comme antagoniste du muscle interne du marteau sur la membrane tympanique, en faisant tendre la moitié du tympan que le muscle du tympan relâche (voir le paragraphe correspondant de notre analyse de Mathias Duval). Suivant Toynbee, il relâcherait la totalité du tympan. Politzer a pu vérifier que le muscle de l'étrier était innervé par le facial, et, d'autre part, Lucae [2] avait déjà reconnu que la contraction d'un groupe de muscles mimiques de la face amène une contraction du muscle de l'étrier, or ces muscles de la face sont innervés, comme on le sait, par le facial. Bernstein, dit Cöyne, a soutenu que le muscle de l'étrier était destiné à amortir certaines vibrations sonores par suite de la position oblique qu'il ferait prendre à la base de l'étrier sur la fenêtre ovale, ou bien de ce qu'il agirait perpendiculairement aux mouvements de l'étrier et diminuerait l'amplitude des excursions de cet osselet. La première de ces deux hypothèses était la plus généralement acceptée à l'époque où Cöyne fit paraître sa monographie sur l'anatomie et la physiologie de l'oreille. Cet auteur, après avoir rappelé les opinions passablement divergentes et incertaines qui s'étaient fait jour de son temps sur le mode de fonctionnement des muscles de la caisse, aborde la difficile

1. *C. R. Acad. Sc. de Paris*, 1858.

2. Die Accomodation und Accommodationsstörungen des Ohres in *Berl. klin. Woch.*, 1874, voir aussi Mach et Kessel, Versuche über Accommodation des Ohres. *C. R. Acad. Sc. de Vienne*, 1872.

question de la transmission du son à travers la caisse. Est-ce l'air qui est contenu dans cette cavité ou la chaîne des osselets qui entre en action ? Politzer et Toynbee s'étaient montrés éclectiques, tout en mettant hors de doute la transmission par la chaîne. En effet, ils connaissaient les faits de conservation partielle de l'ouïe, malgré la destruction du tympan, du marteau et de l'enclume. Magnus et Brooke étaient unicistes, parce qu'ils prétendaient que, si les ondes passaient aussi par l'air de la caisse, la propagation étant plus rapide dans les solides (os) que dans les gaz, il y aurait un retard dans l'un des modes de transmission et les ondes retardataires viendraient troubler la perception de celles venues en avance.

Les *vibrations sont-elles longitudinales ou transversales ?* « Avec Helmholtz, nous croyons qu'elles se produisent transversalement, parce que les ondes longitudinales du temps majeur, qui ont de 1/2 mètre à 1 mètre de long dans l'air libre, trouveraient dans la caisse des osselets trop petits pour elles. « D'ailleurs, dit Helmholtz, les osselets ne sont pas fixés assez solidement pour rester immobiles. Il résulte de toutes ces impossibilités qu'elles doivent être transversales. Mais elles ne sont nullement analogues à celles d'une corde tendue ou d'un ressort fixé. Les osselets, en effet, ne sont tendus solidement nulle part. Ils ne vibrent pas en raison de leur élasticité ; ils agissent comme des leviers [1] mis en vibrations simultanées par la propagation dans leurs masses si légères des vibrations de la membrane tympanique. »

Bernstein avait imaginé une expérience qui semblait démontrer la réalité de ces vibrations transversales. On regardait pour cela un point brillant de leur surface sous le microscope pendant qu'on faisait produire un son par un tuyau d'orgue, en communication avec le conduit auditif. Ce point brillant se transformait alors en une ligne courbe et brillante dirigée dans le sens du mouvement. Helmholtz et Bernstein avaient parfaitement analysé la nature intime du phénomène. « Lorsque la membrane du tympan exécute une vibration, le manche du marteau, situé au-dessus du ligament axile, vibre du côté interne et la tête du côté externe ; l'enclume est mise en mouvement comme si l'articulation qui unissait les deux os était complètement solide, car Helmholtz dit que par sa forme elle correspondrait comme action mécanique à celle des dents d'arrêt. Il en

1. C'est en somme l'hypothèse molaire que Bonnier développera plus tard.

résulte que le corps de l'enclume et la tête du marteau se dirigent en arrière, tandis que la longue racine de l'enclume se tourne du côté supérieur et interne et *transmet à l'étrier un choc dirigé vers l'intérieur*. C'est ainsi que cet os venant frapper par sa base sur la fenêtre ovale, l'onde sonore trouve son entrée du côté du labyrinthe. » Politzer avait démontré du temps où écrivait Cöyne que le muscle du marteau en tendant le tympan, limitait les mouvements de la chaîne des osselets. (Voir notre analyse de Mathias Duval.)

Parlant des phénomènes de soi-disant résonance des cellules mastoïdiennes, Cöyne les nie comme Mathias Duval, et admet ainsi que lui qu'en agrandissant la cavité de la caisse avec laquelle elles communiquent, elles le soustraient aux dangers des changements trop brusques de pression (Gellé).

Ce qu'il dit sur la trompe est conforme aux idées de l'époque et a déjà été exposé dans notre analyse de la monographie de Mathias Duval[1]. A propos de la perméabilité intermittente de la trompe, il signale les expériences de Toynbee, de Schwartze, de Lucae, mais Politzer admettait qu'il fallait une déglutition pour déboucher la trompe, tandis que Schwartze pensait que ce phénomène se produirait à chaque acte respiratoire.

L'auteur n'aborde pas dans cet article la physiologie de l'oreille interne, renvoyant pour celle-ci à l'article ouïe et surtout à celui sur la maladie de Ménière du même dictionnaire, où sont longuement traités les problèmes soulevés par le fonctionnement des canaux semi-circulaires.

III. **Article : Ouïe, du Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, par Cöyne.** — L'auteur débute par des notions très complètes d'acoustique[2], qui ne sauraient trouver place ici, car c'est en somme de la physique et non de la physiologie[3]. Il résume ensuite à grands traits le mode de fonctionnement de l'appareil de transmission dont il s'était occupé précédemment à l'article *Physiologie* de l'oreille, puis il esquisse brièvement la disposition architecturale du labyrinthe membraneux, et, parlant de l'organe de Corti, il en donne la définition suivante : « C'est un appareil musical destiné non à produire les sons, mais à les per-

1. Signalons à ce propos l'opinion divergente de Fournié (voir plus loin) combattue par Gellé et Miot.

2. Voir nos indications bibliographiques sur ce sujet annexées au paragraphe correspondant de notre analyse du précédent article de cet auteur.

3. Voir les indications bibliographiques annexées au paragraphe correspondant de notre analyse de Mathias Duval.

cevoir, et que l'on peut comparer aux instruments de musique les plus perfectionnés, les surpassant tous par la délicatesse et la simplicité de sa structure. En effet, si pour chaque corde de piano il faut un petit marteau particulier, qui la fasse résonner par un choc, l'oreille ne possède qu'un seul marteau constitué par la chaîne des osselets, dont le mécanisme est très simple et très ingénieux, et capable de faire résonner séparément toutes les cordes de l'organe de Corti. » Comme on le voit, nous sommes en plein dans les hypothèses de Helmholtz, c'est-à-dire dans l'assimilation de cette partie du labyrinthe à un appareil d'analyse, et non à un appareil récepteur et enregistreur, comme cela a lieu pour les autres organes des sens.

Où seraient perçus les sons de diverses hauteurs? « On a supposé, et on est en droit de le faire, que les sons élevés sont perçus à la base du limaçon [1] et les sons graves à son sommet. En effet, les fibres les plus courtes, d'après les mensurations que nous avons rappelées, sont à la base et dans le voisinage de la fenêtre ovale. Elles vibreront à l'unisson des sons aigus. Les plus longues qui sont situées au sommet vibreront, au contraire, à l'unisson des sons graves ». On avait objecté à cette hypothèse que les fibres les plus longues sont extrêmement courtes et que, par conséquent, elles ne peuvent pas vibrer à l'unisson des tons graves, car des cordes de violon, dont les plus longues ne dépasseraient pas un demi-millimètre, ne pourraient donner que des ton très élevés. » A ceci Cöyne, s'appuyant sur Gavarret et Bernstein, essayait de répondre ceci : « Mais nous devons faire remarquer que les cordes représentées par les fibres radiales, ne sont point des cordes librement tendues, qu'elles sont chargées par les parties avoisinantes... Or toute charge et tout obstacle de ce genre font baisser le ton propre d'une corde tendue et l'on peut attribuer à cette cause et à l'existence de ces éléments anatomiques (arcs de Corti en particulier), ce fait que les portions les plus larges de la membrane basilaire sont formées de cordes qui peuvent posséder un ton propre plus ou moins grave [2]. » Non seulement le limaçon nous permettrait de différencier les différentes hauteurs des sons, mais de les discerner très rapidement dans leur succession, « tels qu'ils sont arrangés dans une mélodie. Bien plus, au moyen de cet organe, nous pouvons percevoir un ensemble de sons perçus en même temps ». Comme Mathias Duval et les

1. Voir Traité des maladies des oreilles de Politzer et Bernstein (Les sens, Paris, 1876).
2. Voir le paragraphe correspondant de notre analyse de Mathias Duval.

adeptes de Helmholtz, Cöyne fait remarquer qu'étant donné le nombre de sons percevables par l'oreille, le nombre des fibres radiales est largement suffisant [1] pour y pourvoir (voir notre analyse du précédent auteur). On pourrait donc se rendre compte des nuances musicales les plus délicates.

Les appareils de réception, comme ceux de transmission ne produiraient pas, comme l'a fait remarquer Helmholtz, *de sons consécutifs.* Sans cela il ne serait pas possible de percevoir exactement des trilles qui se composent habituellement de 8 à 10 sons par seconde. Or après 1/8e ou 1/10e de seconde, les vibrations d'un son sont assez effacées pour que le suivant ne puisse pas être confondu avec le précédent. Mais cette absence de sons consécutifs ne serait absolue que pour les sons aigus.

« Helmholtz a prouvé que dans l'oreille on peut percevoir des sons consécutifs pour les sons graves. Il cite à l'appui plusieurs faits, entre autres le suivant qui est très remarquable et connu des pianistes. C'est que pour les sons très graves, surtout à partir de l'octave basse, les trilles deviennent très imparfaites, parce que les tons commencent à se mélanger. » On avait pour le piano attribué ce phénomène à l'étouffement imparfait des sons par les étouffoirs, mais le grand physicien allemand le retrouva pour d'autres instruments, tel que le violoncelle, où cette explication n'est plus valable. « Ce fait vient prouver manifestement l'existence des organes particuliers (cordes résonnantes de l'organe de Corti analysant les sons) parfaitement accordés que nous avons admis et décrits. S'il n'existait en effet dans l'oreille interne qu'un seul appareil vibrant qui serait appelé à réagir sur tous les sons, comme le font la membrane du tympan et la chaîne des osselets, cet appareil posséderait un ton propre. Or dès que l'onde sonore excitatrice cesserait son action, l'appareil ne produirait pas le même ton consécutif, mais vibrerait dans son ton propre, ainsi que nous l'enseignent les lois physiques et les faits expérimentaux. En effet, si nous imprimons à un ressort un fort mouvement, qui ne correspond pas à son ton propre, il passe immédiatement à ce dernier, lorsqu'on l'abandonne à lui-même. Pour les organes de l'oreille interne, si un cas analogue se présentait, les deux tons les plus graves de la cadence ne se confondraient pas, mais il s'y mêlerait un troisième ton qui serait le ton propre de ces organes terminaux (de Corti). C'est ce qui ne se produit jamais et qui

1. Ce n'est pas exact, car les prétendues cordes ne sont en nombre que de 3 à 4000.

prouve par conséquent l'existence d'organes particuliers parfaitement accordés, qui seuls peuvent produire les vibrations consécutives des tons graves. » D'ailleurs ces organes terminaux se retrouveraient non seulement chez l'homme, mais encore chez des animaux très éloignés de lui. « Hensen [1] a démontré expérimentalement, par ses recherches sur les organes auditifs de petits crustacés, que certains de ces organes vibrent à l'unisson. En effet, en dirigeant le son d'un cornet à piston vers un petit bassin rempli d'eau et dans lequel se trouvaient ces animaux, cet auteur a pu observer les vibrations de certains des cils auditifs et s'assurer que les différents cils étaient accordés pour des sons d'élévation différente »[2], et Cöyne ajoute : « On peut résumer la théorie en disant qu'à chaque fibre radiale correspond une fibre nerveuse et, qu'alors, il est facile de comprendre qu'à la vibration de chacune de ces cordes correspond une excitation de cette fibrille nerveuse et par suite une perception distincte du son correspondant. » Dès lors, avec la théorie de Helmholtz adoptée par tous les physiologistes français de l'époque, l'intensité du son serait due au degré d'ébranlement de la fibre radiale, la hauteur du son à la nature de la fibre radiale excitée. Les sons simples résulteraient de l'excitation d'une seule fibre radiale, les sons composés de la mise en action de plusieurs fibres radiales, dans la nature composite desquelles l'appareil du labyrinthe arrive à reconnaître le timbre d'un son donné. Etant donné que chaque son a pour correspondant une fibre radiale particulière, on comprend facilement avec la théorie de Helmholtz qu'une certaine quantité de ces fibres puissent être supprimées par la maladie et qu'il en résulte des lacunes auditives, des surdités partielles. Cet étrange phénomène, difficilement explicable autrement, est un assez puissant argument, reconnaissons-le, en faveur de l'hypothèse du célèbre physicien allemand [3].

S'appuyant sur les travaux alors tout récents de Féré sur les crêtes et taches auditives des canaux semi-circulaires et du vestibule membraneux, Cöyne s'efforce de démontrer qu'en réalité la différence ne serait pas si grande entre ces organes et celui

1. Studien über das Gehörorgan der Decapoden. *Zeit. f. wiss. Zoologie*, 1863.

2. Il est évident que le phénomène observé par Hensen ne prouve rien du tout.

3. On pourrait supposer ainsi que certains centres auditifs, certaines cellules nerveuses même chargées du tri de certains sons sont troublés dans leur fonctionnement, mais il est positif que l'hypothèse de Helmholtz donne actuellement une explication satisfaisante à l'esprit de ces lacunes du champ auditif.

de Corti, puisqu'on y retrouverait aussi une membrane cuticulaire (Tectoria), appelée, par l'observateur bordelais, cupule terminale, et dans laquelle seraient comme enchâssées les extrémités des poils auditifs de Schultze. Elle pourrait agir comme une sorte d'étouffoir sur les terminaisons ciliées des éléments épithélio-nerveux. Les otolithes seraient adhérents au reticulum de cette cupule terminale et non pas libres dans l'endolymphe. Mais les sensations seraient ici moins fines, plus confuses, elles appartiendraient (Bernstein, Helmholtz) à la nature des bruits (sons apériodiques; voir, pour toute cette théorie, le paragraphe correspondant de notre analyse de Mathias-Duval) [1]. Il n'est pas possible, dit Cöyne, que la transmission de phénomènes aussi grossiers ait lieu par le limaçon et les appareils si justes, si bien accordés qu'on y rencontre. « Les lois de la physique nous enseignent, en effet, qu'un corps élastique et accordé pour un son donné ne peut être mis en vibration que par des sons qui se rapprochent de son ton propre. » Au contraire, les otolithes parfaitement inertes obéiraient admirablement aux mouvements irréguliers et discontinus déterminés par les bruits.

Cöyne s'étend moins encore que Mathias-Duval sur les *fonctions auditives des centres nerveux*. Il se borne à signaler avec Pierret les rapports très intimes de la racine externe de l'acoustique avec la racine bulbaire du trijumeau [2], de telle sorte qu'une excitation morbide pourrait aller de ce nerf de la sensibilité générale au nerf de sensibilité spéciale [3], et amener, dans les crises névralgiques de la face, des bourdonnements, des bruits musicaux. L'auteur se rend bien compte que les organes de la 8e paire ne s'arrêtent pas au bulbe, qu'ils doivent se prolonger jusqu'aux hémisphères cérébraux, mais il ignore complètement leur trajet et sait seulement comme ses contemporains, et seulement grâce à la clinique, qu'ils suivent une direction croisée. Quant au fonctionnement des centres psychiques de l'audition,

1. Actuellement on tend de plus en plus à attribuer ces taches ou crêtes auditives au seul sens de l'espace. C'est peut-être aller un peu loin dans le sens de la simplicité de leur mode de fonctionnement. Nous avons donné précédemment notre opinion sur le sujet.

2. Chez les embryons de poissons osseux Cannieu a pu constater que le trijumeau, le facial et l'auditif sortaient d'un même ganglion qui se différencie plus tard en masses distinctes. Voir à ce sujet la communication de cet auteur dans nos analyses des périodiques.

3. Cannieu a établi dans une communication analysée plus haut (voir Anatomie; périodiques) qu'à une certaine phase de leur développement, on constate dans les embryons de poissons osseux que le ganglion de l'acoustique englobe celui du trijumeau.

il se borne à résumer quelques faits rapportés précédemment plus en détail par Mathias-Duval.

IV. **Article : Audition, du Dictionnaire de physiologie de Richet, par E. Gellé**, 1er vol., p. 849. — L'auteur[1] rattache l'ouïe à une sorte de toucher. « C'est l'air qui sert d'intermédiaire entre le corps vibrant et l'organe chargé de recevoir l'ébranlement ; c'est lui qui touche l'oreille. » S'appuyant sur les données de l'acoustique, il rappelle que tous les ébranlements vibratoires matériels ne sont pas perçus, puisqu'ils sont placés entre certaines octaves ; à l'heure actuelle, ces limites sont bien connues, mais le milieu aurait une grande importance. En éliminant les phénomènes de paracousie, on constaterait que le silence est très favorable à la finesse de l'oreille [2]. « L'on perçoit de nuit des sons faibles ou éloignés, tandis que de jour certains sons plus forts échappent à l'observation au milieu du bruit ambiant. » D'ailleurs, l'éducation jouerait un grand rôle. « La mémoire auditive se développe, l'ouïe s'affine, les aptitudes musicales apparaissent [3]. Ainsi se forment autant de facultés musicales qui montrent *combien les centres nerveux sont actifs* [4] dans la perception et commandent en somme toute la fonction. »

Pour être perçue, il faudrait que l'excitation ait une certaine durée [5]. Ce phénomène serait plus facile à observer chez l'individu

1. Voir Müller (Handbuch der Physiologie, Coblentz, 1840, vol. II); Harless, article Hören *in* Wagners Handbuch der Physiologie, 1853, vol. IV) ; Politzer (Beiträge zur Physiologie des Gehörorgans. C. R. Acad. Sc. de Vienne, 1861) ; Hensen (Physiologie des Gehores *in* Hermann Handbuch der Physiologie, 1880, vol. III).

2. Il y a alors tranquillité du cerveau qui n'est pas tiraillé en sens divers ; il s'agit donc d'un phénomène facilitant l'attention et non l'exaltation de l'ouïe.

3. Par suite de l'habitude, l'attention est ici guidée en un certain sens ; on sait ce qui va arriver et la mémoire des sensations antérieures qu'a provoqué autrefois le phénomène en voie de s'accomplir, facilite la perception de celui-ci et les associations d'idées qui s'y rattachent. Pour la visiou, on a dit aussi avec raison qu'on ne voit bien que les objets sur lesquels notre curiosité est éveillée. Pour bien se rendre compte de la véritable nature et de l'importance réciproque des phénomènes du dehors qui nous assaillent de toute part, il faut un esprit d'observation naturel et bien affiné par l'exercice. Enfin, il faut tenir compte de l'état de fatigue des centres nerveux, et aussi de leur indolence naturelle chez beaucoup de sujets.

4. Pour les actes psychiques auditifs, voir Exner (Experimentelle Untersuchungen über die einfachsten psychischen Processe Gehörsinn. *Pflugers Archiv*, 1876, vol. XI, p. 415).

5. Parce que l'ébranlement sonore doit profondément exciter les éléments sensoriels, et que l'excitation une fois perçue par ces éléments doit inté-

un peu dur d'oreille. Gellé l'a bien mis en lumière dans l'expérience suivante. « Dans son premier temps, on s'assure de la portée de l'ouïe à la montre, puis, dans ses limites, on fait plus ou moins vite passer la montre, tenue à pleine main, au-devant de l'oreille. On s'aperçoit que, dès que le passage est quelque peu rapide, l'audition devient impossible, et cependant, la montre au repos, à la même distance, est très nettement perçue. En passant aussi vite, le son ne fait pas une impression suffisante sur l'organe. Quelques secondes de plus et l'impression a lieu. » Gellé a pu, par un dispositif spécial, calculer le temps nécessaire à une impression auditive « Un diapason la^3 (9 centimètres de long) oscille avec l'extrémité d'une lame d'acier de 60 centimètres de longueur, placée de champ et solidement tenue à son extrémité fixe, au-dessus d'un demi-cercle gradué, dont le 0 central marque le point de repos. En face de ce zéro est une planche percée d'une fenêtre qui reçoit l'oreille du sujet et qui l'isole partout ailleurs. En éloignant plus ou moins le bout de la lame de sa position fixe (du zéro), on lui imprime des oscillations d'autant plus grandes qu'on l'en écarte davantage. Plus le diapason est porté loin de zéro. plus le temps de passage au niveau de l'oreille est court, puisque ces oscillations ont lieu dans le même temps, d'après les lois du pendule La durée de l'impression se mesure ainsi et l'acuité de l'ouïe de même. L'oreille qui entend le diapason à son passage, après un grand écartement, une grande oscillation qui lui donne une vitesse d'autant plus grande et une durée de passage d'autant plus petite, est, on le conçoit, bien supérieure à celle qui exige pour la perception une courte et lente oscillation de la lame vibrante et un passage d'une durée relativement plus longue; on obtient ainsi par un calcul simple la mesure de l'acuité auditive, basée sur celle de la durée d'excitation nécessaire à la perception. La durée de l'oscillation étant d'un quart de seconde, si on écarte la lame du zéro de 10 centimètres par exemple (20 centimètres d'oscillation totale), la durée du passage au zéro sera de 1/80 de seconde; avec 15 centimètres d'écart (30 centimètres d'oscillation totale), c'est avec durée de 1/120 de seconde. Les oreilles saines possèdent une sensibilité égale. Ces résultats expérimentaux peuvent être rapprochés de ceux de Helmholtz. Ce savant a pu très nettement observer les intervalles de battements de 132 à la seconde; son

resser les divers neurones avant d'arriver au cerveau ; si l'excitation est trop courte, une excitation partie d'autre part détermine probablement sur ces voies des phénomènes d'interférence.

oreille très exercée a donc perçu un son d'une durée de 1/132 de seconde. C'est la limite extrême pour la perception auditive distincte. »

L'auteur se livre ensuite à des *considérations d'acoustique pure* qui ne sauraient trouver place ici sur la hauteur du son (expériences de Savart, Cagnard-Latour, Helmholtz), sur l'intensité de celui-ci [1], sur le timbre, sur les harmoniques de la voix (expériences de Kœnig [2]), en émettant, chemin faisant, quelques remarques physiologiques importantes. Certains sons aigus seraient insupportables (grattement). L'alliance du trijumeau avec l'auditif (Pierret) se révélerait ici. Ils semblent, dit l'écrivain, exciter les dents comme un acide. « D'autres causent dans la profondeur de l'organe la sensation d'une pointe blessant davantage chez les personnes névropathiques ou affaiblies. » On naîtrait, d'autre part, avec une oreille juste ou fausse [3] et la fausseté de l'oreille pourrait résulter de la maladie, en un mot être acquise. Pour bien discerner la hauteur du son, il faudrait l'*éducation*. Les sons graves donneraient surtout une impression tactile, celle d'une série de chocs. La limite de perception [4] en bas de l'échelle des sons perceptibles serait, comme on le sait, 32 vibrations (16 allemandes ou demi-vibrations). Les différences individuelles seraient bien plus grandes pour les sons élevés. Despretz, avec ses petits diapasons, aurait obtenu le ré, soit 76.082 vibrations, soit une longueur d'onde de 4 millimètres. « Cependant, on remarque également que des sons si hauts deviennent peu distincts, peu nets et désagréables à l'oreille. » L'oreille humaine s'adapterait d'emblée aux rapports simples de l'octave du fait même de son mode de construction (Helmholtz). Les ondulations sonores, faibles en s'additionnant (Richet), finiraient par produire une sensation sonore (voir le paragraphe correspondant de notre analyse de Mathias Duval). Il y aurait, d'ailleurs, chez un même sujet, en dehors des lésions

1. Voir C. Nörr (Experimentelle Prüfung des Fechners Gesetze auf dem Gebiete des Schallstärke. *Z. f. Biologie*, 1879); Wien (Ueber die Messung der Tonstärke. Thèse de Berlin, 1888); Stefanini (Ueber die kleinste Energie die nothwendig ist um eine Schallempfindung horforzurufen. Analyse *in* Naturwiss. Rundschau, vol. IV, p. 268).

2. Voir Wiedem. An., 1881-1896. Ueber die Klangfärbe.

3. L'imperfection de l'oreille musicale tendrait non seulement à l'infériorité anatomique de l'oreille, mais aussi à celle des centres psychiques auditifs, l'ouïe pouvant être très fine et le sens artistique musical complètement nul, ainsi qu'il est facile de le constater dans la clientèle des spécialistes.

4. Voir Kerr-Love (The limits of hearing in *J. of Anat. and Phys.*, 1889).

acoustiques, tantôt une sorte d'anesthésie, tantôt une sorte d'hyperesthésie physiologiques pour les sensations sonores. D'autres fois, il y aurait prolongation anormale des sons, amenant de la confusion. Les sons très intenses auraient d'ailleurs, par eux-mêmes, cette propriété d'éveiller une prolongation fâcheuse « par une sorte de commotion de l'oreille interne ». Pour le timbre, l'auteur s'en tient exclusivement aux belles recherches de Helmholtz et conclut comme lui que chaque vibration sonore simple *touche un élément auditif spécial.* « Le son fondamental et les sons harmoniques exciteraient chacun une fibre nerveuse particulière, et chacune de ces fibres transmettrait sa variété de sensation aux centres nerveux. » Reprenant une idée émise par Taine dans l'Intelligence, il attribue d'ailleurs aux hémisphères l'agglomération et le façonnement des sensations acoustiques élémentaires [1]. « De même s'explique la possibilité de recevoir dans le même temps plusieurs excitations. Celles-ci sont en effet soit simultanées, soit successives. L'oreille est le juge suprême de ces combinaisons sonores, et, suivant qu'elles lui sont agréables ou désagréables, elle les classe en consonances ou dissonances. » Quant à ces dernières, elles seraient dues aux battements (Helmholtz).

Laissant là la partie acoustique de l'audition, l'auteur aborde l'étude des phénomènes de transmission et de perception des ondulations sonores.

Suivant Gellé, le peu de saillie du *pavillon* [2] serait plutôt une qualité qu'un défaut. « En effet, la recherche d'un corps sonore est absolument gênée par un long tuyau ajouté au conduit de l'oreille; cela exigerait une rotation et des déplacements énormes. » Ceci est exact pour l'homme dont la conque est immobile, mais moins vraisemblable naturellement pour un animal à pavillon mobile tel que l'âne, par exemple. Gellé démontre la proposition qu'il avance de la façon suivante : « Adaptez un tube de 10 à 20 centimètres à une oreille, l'autre oreille étant close. Vous constaterez aussitôt le temps et les mouvements perdus à rechercher le bruit de la montre qui est placée devant vos yeux, sur la table. Un semblable dispositif empêche absolument de suivre un bruit qui se déplace dans l'espace. Avec un pavillon court et la rotation facile, la tête explore vite tous les points de l'horizon. » Cet

1. Bonnier parlera plus tard d'une sorte de digestion et d'élaboration des sensations acoustiques par les centres auditifs superposés.

2. D'après Gradenigo qui a pu se rendre compte du fait chez un homme privé du pavillon, la conque auditive serait très utile dans la perception des sons faibles et sourds (*Arch. intern. de laryng.*, 1904, vol. XVIII, p. 187).

organe jouerait donc un rôle important dans l'orientation exacte des bruits qui nous parviennent du dehors et Gellé conclut en ce sens avec Valsalva [1], Duvernay [2], Bartholin, Haller (œuvres physiologiques), Cooper, Boerhaave, Savart (voir plus haut), Longet (traité), Buchanam [3], Weber [4], Küss [5], Mathias-Duval [6], etc. Pour le prouver, l'auteur adapte une carte enroulée à l'extrémité du tube dont nous avons parlé tout à l'heure, et qui forme écran. Avec cet artifice, le tic tac de la montre sera vite perçu et sa direction trouvée [7].

Comme les physiologistes de la génération précédente, l'auteur fait de la conque un collecteur de son, et, dit-il, c'est pourquoi les sourds enroulent la paume de leur main autour du pavillon pour augmenter la somme des ondes réfléchies et à ce propos il rappelle une expérience intéressante de *Boucheron*, qui, ayant fait du pavillon une surface réfléchissante, en l'enduisant d'une substance miroitante, aurait remarqué que les rayons lumineux incidents sont tous ramenés vers le méat auditif. C'est pourquoi, reprend-il, si l'on bouche, à l'exemple de Schneider [8], les creux et les sillons du pavillon avec de la cire, on observe une diminution de l'ouïe [9]. Gellé aurait parfaitement perçu, grâce aux vibrations de ce même pavillon [10], les spasmes des muscles auriculaires dont l'existence était mise hors de doute par la méthode graphique. Dans l'orientation du son, la contraction de ces petits muscles, perçue d'une façon obscure par le cerveau, s'ajouterait aux sensations tactiles. A celles-ci, se joindrait donc une *sensation musculaire.* Cet observateur admettrait même volontiers avec Leschevin qu'il y a une relation entre la finesse de l'ouïe et la profondeur de la conque. « L'oreille musicale offre le plus souvent

1. De aure humana tractatus, Genovæ, 1716, 4 vol.
2. Observation sur l'organe de l'ouïe.
3. Voir *Meckels Arch.*, 1828.
4. Ueber den Mechanismus des Gehörorganes (*C. R. Soc. des Sc. de Saxe*, 1851).
5. Précis de physiologie.
6. Précis de physiologie de Küss réédité et augmenté par lui et article : Ouïe du dict. Jaccoud. Pour la direction du son consulter Weinland (*Arch. f. Ohrenh.*, 1894) et Bloch (*Zeits. f. Ohrenh.*, 1893).
7. Savart, Kupper, Itard (traité) ont, comme on le sait, nié ce rôle collecteur du son.
8. Die Ohrmuschel und ihre Bedeutung beim Gëhor. Thèse de doctorat de Marburg, 1855.
9. Karutz (*Zeits. f. Ohrenh.*, 1897) nie tout rôle acoustique au pavillon qui ne serait qu'un organe de protection.
10. Gellé, Etude des mouvements du tympan par la méthode graphique. *Etudes d'otologie*, t. I, et *Tribune méd.*, 1877.

une conque bien proportionnée et un pavillon mince et translucide. » Insistant sur le mode de collection qui s'opère à ce niveau Gellé montre que, contrairement aux ondes sonores antérieures, les ondes postérieures se trouvent souvent arrêtées par l'écran et ne pénètrent pas. « Il existe donc en arrière du pavillon une zone de l'espace dont les vibrations arrivent plus difficilement à l'oreille. » Il y aurait ainsi séparation du champ auditif en deux portions dont la postérieure est la moins apte à la réception par le pavillon, inégalité que l'orientation utilise chez le sujet à ouïe diminuée. Les bruits de la zone postérieure arriveraient finalement à être complètement éteints chez le sourd, et c'est par ce symptôme que le trouble auditif serait facile à déceler tout d'abord. L'exploration avec la montre serait à cet égard tout à fait caractéristique. Dans son paragraphe sur « l'étude de l'audition au moyen du tube auriculaire », l'auteur a mis ce fait en évidence grâce aux deux expériences suivantes : 1° Un tube de caoutchouc de 50 centimètres, muni d'embouts, est adapté hermétiquement aux deux oreilles, par ses extrémités (ce qui avantage le rôle du pavillon), puis 2° une montre est placée sur le milieu de l'axe de ce tube, sous les yeux du sujet. La sensation sonore est médiane et une, puisqu'elle est égale pour les deux oreilles, la distance étant la même. Ceci constaté, on fait fermer les yeux au patient, puis on passe doucement à son insu l'anse de caoutchouc d'abord, au-dessus de la tête, puis derrière elle de façon à amener la montre et l'anse vers l'occiput. « La sensation n'a pas changé et les rapports entre les oreilles et le corps sonore sont restés identiques. Demandez alors au sujet, qui a toujours les yeux fermés, où se trouve la montre qu'il entend toujours, èt invariablement il répondra que la montre bat devant lui, là où il l'a vue au début de l'expérience. C'est que le rôle du pavillon est supprimé et que le sujet entendant toujours le même bruit, ne peut plus orienter celui-ci. »

A propos du *conduit*, il rappelle que les parois de ce dernier ont leur tonalité propre (Helmholtz [1], Bernstein [2]), renforçant certains sons. Kœnig, dit-il, indique une augmentation de l'indice 6. Bernstein (voir analyse de Mathias Duval) attribue à cette résonance du conduit le caractère désagréable de certains bruits (grattage, sons suraigus du violon). On augmenterait ces phénomènes en oblitérant complètement le méat (bruit de coquillage). « De même, on rend manifeste la réso-

1. Die Lehre der Tonenempfidung. Brunswick, 1862, et Théorie physiologique de la musique; traduction française, 1867.
2. Les Sens. Paris, 1876.

nance du conduit en lui ajoutant un simple tube de caoutchouc épais, long de quelques centimètres ; de même dans les rétrécissements du conduit, le renforcement produit suffit à latéraliser le son crânien. » On pourrait aussi la mettre en évidence par l'expérience suivante. « Au moyen d'une poire à air, dirigez un fort courant d'air de bas en haut auprès du méat, et l'oreille siffle ; le vent produit le même effet. C'est le conduit auriculaire qui résonne avec sa tonalité propre[1]. » D'autre part, les parois du conduit étant dans leur plus grande partie fibrocartilagineuses, rendraient par cela même la conduction particulièrement douce. « Introduisez, comme on l'ordonne si inconsidérément aux sourds, un tube de métal dans le conduit, ou bien le tuyau d'un appareil acoustique quelconque. Les sons prennent aussitôt un timbre aigu, métallique, cassant, aigre et offensant l'oreille. » Les sourds se servant d'un cornet acoustique en feraient la dure expérience. Pour éviter ces inconvénients, il faudrait se servir d'un appareil tubulaire de caoutchouc, avec lequel les sons passent moelleux et adoucis. Les courbures du conduit n'auraient pas de conséquence sur la conduction des sons[2].

La direction des deux conduits et leur ouverture sur deux surfaces opposées du corps font que malgré la fusion de leurs sensations dans le cerveau[3], il n'y a pas action convergente. « L'expérience suivante montre quel degré de finesse les oreilles possèdent et quelle faible différence entre deux sons suffit à les latéraliser à droite et à gauche. Un tube inter-auriculaire, long d'un mètre, est bien adapté aux deux méats, et son anse est passée derrière le sujet. Au milieu de celui-ci, un trait est tracé. Le diapason passe-t-il à droite ou à gauche de ce trait médian, le sujet annonce que le son est perçu par l'oreille droite et par l'oreille gauche immédiatement. Les deux organes entendent donc le diapason, mais c'est le diapason le plus rapproché, et combien peu, de l'oreille qui est le plus fortement entendu. Ainsi l'orientation latérale a lieu. Les champs ou mieux les sphères, où leur activité s'exerce, sont diamétralement opposés. Ils apportent ainsi au moi des notions distinctes dont la comparaison sert de base à l'orientation. »

Les parois du conduit s'écartent comme on le sait pendant les

1. D'après Bonnier cette résonnance des parois du conduit serait en réalité très faible ou même nulle à cause de leur structure hétérogène.
2. Les courbures en effet sont peu accusées et les coudes sont arrondis.
3. Il s'agit de phénomèmes psychiques d'une interprétation encore imparfaite.

mouvements de la mâchoire inférieure (la paroi antérieure suit le condyle du maxillaire inférieur) ; il pourrait, dit Gellé, en résulter non seulement de la douleur si le conduit est enflammé, mais encore certains bruits [1].

L'auteur mentionne le renforcement des sons produits par l'obturation du méat avec la pulpe du doigt (voir le paragraphe correspondant de notre analyse de Mathias-Duval). Après avoir rappelé les explications de Lucae [2] et de Hinton [3], il montre par l'expérience suivante qu'une très légère pression suffit à produire le renforcement. « Un diapason la³ a sa tige emmanchée dans le bout d'un tube de caoutchouc de 50 centimètres et pend librement. L'autre extrémité du tube est adaptée à l'oreille. Le tube est tenu entre les doigts par l'observateur. Le diapason donne un son. On observe qu'à la plus légère pression du doigt correspond toujours une augmentation du son. » Autre expérience : « On adapte un tube court, mais de parois épaisses, à l'oreille. L'instrument sonne sur le côté droit du front ; dès qu'on touche le bout du tube, le son est plus clair ». Autre expérience : Un tube de caoutchouc de 60 centimètres est adapté aux deux oreilles ; le diapason sonne à droite sur le front. A ce moment, pincez le tube inter-auriculaire à gauche et près de l'oreille gauche, et aussitôt le son que l'observateur percevait à droite devient gauche uniquement : il est déplacé. Le passage du tube auprès de l'oreille gauche a arrêté l'écoulement du son par le tube et a produit un renforcement, phénomène sur lequel l'orientation se fait aussitôt. »

Gellé mentionne la sensibilité exquise de la peau du conduit et les phénomènes réflexes qui résultent de son excitation (toux, aphonie, etc.).

Passant à la physiologie du *tympan* [4], il rappelle que cette membrane entre en vibration : 1° par les mouvements oscillatoires que lui amène l'air du conduit ; 2° par les vibrations que

1. Il s'agit plus vraisemblablement de contractions du muscle de l'étrier, celui-ci ayant en partie même innervation que le muscle ptérygoïdien interne.

2. *Berl. klin. Woch.*, 1874, n° 14.

3. Annotations au traité de Toynbee.

4. Voir Magendie (Sur les organes qui relâchent et tendent le tympan. *J. de phys. de Magendie*, t. I, 1821), Savart (Recherches sur les usages de la membrane du tympan et de l'oreille externe. *Ibid.*, 1826), Pilcher (La membrane du tympan et son jeu physiologique. *Med. Times and Gazette*, 1834), Harless (Wagners Handbuch der Physiologie, 1853, article Hören, vol. IV), Richey (The Physiology of tympanic muscles. Transact. of the American otol. Soc., 1890), Hammerschlag (*Arch. f. Ohren.*, 1899), Ostmann (*id.* et *Arch. f. Anat. u. Phys.*, 1899).

les parois du crâne lui transmettent par le cadre tympanal [1]. L'obliquité de la membrane réfléchirait vivement au dehors les sons qui la frappent, et se trouverait, par conséquent, moins influencée que les tympans presque verticaux. Lucae l'aurait démontré avec son otoscope interférent. On a dit que la minceur du tympan serait en rapport nécessaire avec sa propriété de se laisser influencer par les sons les plus divers. Mais, dit Gellé, la membrane du téléphone est bien plus épaisse que la précédente et vibre tout aussi bien. Grâce à la chaîne des osselets qui la tend comme un ressort tend la membrane du téléphone de Reiss, la membrane du tympan serait parfaitement adaptée aux sons les plus divers [2]. « Comme elle (la membrane du téléphone de Reiss), la membrane du tympan peut vibrer en totalité ou en partie. » De plus, elle n'aurait pas de ton propre (Helmholtz, voir notre analyse de Cöyne sur ce point intéressant). D'autre part, le tympan étant déprimé en dedans, c'est-à-dire conique (Sappey, Testut, Poirier, etc.), ses fibres arqués posséderaient une flexibilité particulière. « Il en résulte pour le tympan une grande impressionnabilité aux vibrations de l'air et une plus grande conductibilité. Cela permet aussi une certaine mobilité de la membrane, indépendante de celle du manche du marteau, de dehors en dedans (Helmholtz, Gellé). » Les sons consécutifs pourraient être évités grâce à la chaîne des osselets qui charge la membrane et sert d'étouffoir. « Ainsi pas de résonance, pas de sons consécutifs ; une tension suffisante mais faible au repos, et une vibratilité extrême. Telles sont les qualités du tympan », qui s'ajoutent aux propriétés si remarquables des membranes élastiques au point de vue acoustique [3].

Gellé mentionne les recherches de Toynbee sur la tension du tympan à l'état de repos qui serait due à la gaine synoviale du muscle du marteau (Toynbee ; voir aussi notre analyse de Cöyne et celle de Bernstein sur la diminution d'amplitude des vibrations à l'ombilic du tympan). « La diminution de l'amplitude de l'onde est en effet une nécessité, car la platine de l'étrier ne saurait la subir telle [4]. Le même auteur indique que c'est sur l'ombilic

1. En effet avec l'importance que certains physiologistes (Helmholtz, Bernstein, Bonnier, Bezold) ajoutent aux phénomènes molaires qui se passeraient dans la chaine des osselets on a dû faire cette supposition.

2. Cette tension continue exercée par la chaine des osselets qui charge pour ainsi dire la membrane, a été mise en lumière, comme on l'a vu précédemment, par Helmholtz.

3. Ce phénomène a été signalé nettement, comme nous l'avons dit plus haut, par le physicien français Savart au commencement du XIX[e] siècle.

4. Guillemin a bien mis en lumière cette diminution progressive de l'am-

que l'effort vibratoire s'accumule. » Nous renvoyons sur ce phénomène à notre analyse du paragraphe correspondant de Cöyne. L'auteur, à ce propos, mentionne, d'après Buch [1], que les oscillations de l'enclume sont déjà moitié plus faibles que celles du marteau, et celles de l'étrier la moitié de celles de l'enclume.

Les recherches des physiciens ont démontré, dit l'écrivain, que lorsque les gaz transmettent leurs vibrations aux solides, cette transmission ne se fait qu'avec un affaiblissement considérable du mouvement vibratoire, mais les membranes transmettent, par contre, très sûrement et très facilement leurs vibrations aux solides, et, d'autre part, elles recueillent, sans aucun affaiblissement notable, les vibrations des gaz. « Là se révélerait le rôle du tympan et l'utilité de son interposition entre l'air ambiant et les leviers solides de la chaîne des osselets. Ce serait un intermédiaire indispensable à la fonction de l'ouïe.

On s'est demandé si *la sensibilité cutanée du tympan jouait un rôle dans l'orientation du bruit.* Nous empruntons à un article de Gellé (Rôle de la sensibilité du tympan dans l'orientation auditive. *C. R. soc. de biol.*, 1886, V, p. 38) l'exposé des idées très intéressantes de l'auteur.

« Quand un son frappe l'oreille, nous en rapportons la source au point de l'horizon vers lequel se trouve dirigé le conduit auditif externe, au moment de la sensation auditive la plus intense, et nous extériorisons la sensation ; nous en plaçons aussitôt la cause en dehors du moi.

« Ainsi nous acquérons à la fois la notion d'extériorité et de la direction du corps sonore.

« Comment ce résultat est-il obtenu ? En ce qui touche la connaissance du côté par lequel vient le son par rapport à nous, c'est la sensation auditive gauche ou droite qui nous avertit, et aussi la conscience des efforts musculaires [2] de recherche, d'orientation, effectués pour trouver le maximum de sensation auditive

plitude des ondes sonores avec conservation de leur énergie (*Arch. intern. de laryng.*, 1904).

1. Marage (voir plus loin) pense que les déplacements des osselets pendant la transmission d'un son sont excessivement faibles et presque d'ordre molaire. Voir aussi pour la grandeur des déplacements chez le cheval, Denker (*Arch. f. Physiol.*, 1896).

2. Ces sensations musculaires inconscientes d'adaptation semblent jouer un grand rôle dans les phénomènes d'orientation ; on peut constater ici encore l'importance des faits de ce genre qu'on rencontre encore dans bien d'autres domaines de la physiologie et dont le rôle n'a pas encore été complètement élucidé malgré l'importance évidente qu'ils présentent.

qui indique le plus court chemin entre la source du son et l'oreille qui écoute.

« Mais il fallait que la recherche elle-même fût guidée, et la sensibilité de la peau du pavillon et des parties latérales du cou et de la face mise en jeu par l'ébranlement sonore aérien avertit aussi du sens de ce courant. C'est l'opinion des physiologistes Weber, Schneider, Voltolini, Hermann ; et d'autres ont été plus loin, et pour eux c'est à la sensibilité du tympan qu'il faut rapporter la notion d'extériorité : de là sensation sonore. La surface cutanée de cette cloison, frappée par le courant sonore, donnerait la sensation du choc des ondes sonores, et ainsi le moi serait averti de la direction de la source du son.

« Personne n'a nié ces allégations, mais avec Béclard on pensait que l'orientation s'explique mieux par la conscience des mouvements de la tête et du corps à la recherche de l'intensité sonore maximum. Je laisse de côté, à dessin, le rôle d'écran joué par le pavillon dans cette orientation si bien mise en lumière par Küss et Duval [1]. » Gellé croit avoir résolu cet intéressant problème en s'appuyant sur les données de la clinique. Il a pu étudier à ce propos deux malades du service de Charcot à la Salpêtrière.

« Le premier sujet, dit-il, est un homme atteint d'anesthésie générale de la peau, qui a conservé toute son intelligence, l'ouïe et la vue sont intactes.

« L'anesthésie certaine est telle, qu'un glaçon placé dans le conduit auditif ne fournit aucune sensation ; les piqûres avec transfixion ne sont pas ressenties. Je touche avec la pointe d'une aiguille les deux tympans en m'éclairant d'un miroir et avec le speculum auris ; la membrane ne fournit aucune sensation ni de douleur ni de contact.

« L'audition est très bonne, et la malade entend et répond parfaitement bien. En présence de ce cas bien net, je pense à étudier l'action de la sensibilité tympanique sur l'orientation du bruit.

« Je fais fermer les yeux du sujet, et, placé derrière lui, je porte la montre, qu'il entend très nettement du reste, à quelques centimètres de l'oreille gauche, puis à droite, à l'insu du patient. Or il répond qu'il perçoit le tic tac, mais si on lui demande de quel côté elle bat, il ne peut le dire les yeux fermés.

« L'expérience a été répétée à plusieurs reprises, toujours avec le même résultat. Il est permis d'en conclure que la sensibilité du tympan joue un rôle sérieux dans la recherche de la direction du corps sonore.

1. Précis de physiologie.

« Dans le même service se trouvent plusieurs malades frappés d'anesthésie générale; toutes les fois que le sujet a pu dire de quel côté la montre était placée, de quel sens venait le son propre, j'ai constaté aussi la persistance de la sensibilité de la membrane du tympan [1].

« Il paraît donc évident que la sensibilité du tympan est mise en jeu par le courant vibratoire, et que de là naissent la notion d'extériorité et celle de la direction du son. »

Gellé mentionne les vibrations du tympan et les lois auxquelles elles sont soumises, d'après les recherches de Politzer avec le tympanographe [2] (voir nos analyses de Mathias Duval et de Cöyne).

Sur *la conductibilité de l'appareil de transmission*, Gellé adopte la théorie développée par Helmholtz, Politzer, etc., c'est-à-dire qu'il accepte l'explication classique. Il mentionne, à propos du passage du son à travers les osselets [3] que, d'après les calculs de Bernstein [4] sur la longueur de ces leviers, la vibration sonore arriverait à la platine de l'étrier, renforcée [5] d'une façon prodigieuse, plus de 30 fois. « Pour ma part, dit-il, ce renforcement me paraît très contestable. » Il pense que les vibrations sont réunies en un faisceau, le courant sonore s'isolant ainsi et se simplifiant au fur et à mesure dans sa marche. Il trouve une raison physique au passage du son par la chaîne des osselets. Celle-ci étant un solide, les vibrations longitudinales, comme l'a démontré Savart pour les verges métalliques, n'amèneraient qu'une déformation insignifiante du corps conducteur. On s'expliquerait ainsi le faible déplacement de l'étrier par des ondes sonores ayant un mètre ou plus de longueur. Pour l'action du muscle du marteau, l'auteur se rattache entièrement aux idées de Politzer et d'Helmholtz [6], si bien appuyées par les élégantes

1. Dans l'anesthésie hystérique même totale certaines sensibilités servant au fonctionnement automateur de certains organes sont conservées ; ce qui est aboli c'est surtout la sensibilité consciente.

2. Untersuchungen über Schallfortpflanzung und Schalleitung im Gehororgen. *Arch. f. Ohr.*, 1864, vol. I.

3. Die Mechanik der Gehorknochelchen und des Trommellfels. *Arch. f. die gesammte Physiologie*, 1868, vol. I.

4. *Loc. cit.* précédemment.

5. On sait que Bonnier est du même avis, et qu'il pense que, grâce à cette transformation de l'énergie moléculaire ou force molaire, la platine de l'étrier peut s'enfoncer comme un piston dans la fenêtre du labyrinthe, amenant une véritable vague dans les liquides de l'oreille interne.

6. Voir Hammerschlag (Ueber die Reflexbewegungen des Musculus Tensor tympani. *C. R. Acad. des Sc. de Vienne*, 1899, et Die Lage des Reflexcentrum f. dem Musculus Tensor tympani. Vienne, 1901. Voir aussi Ostmann (*Arch. f. Ohrenh.*, 1899).

expériences de Bück [1]. Toujours avec son tube en caoutchouc, Gellé a démontré l'effet des tensions imposées au tympan par le phénomène de la conduction. « Un tube de caoutchouc est adapté à l'oreille de l'observateur. A son extrémité libre, une baudruche tendue sur un tube rigide est introduite. Un second tube s'ajoute à cette partie et communique avec la poire à air. Le tout se tient. Si la tige d'un diapason vibrant touche le tube en dehors de la cloison de baudruche, le son passe. Mais à la seconde pression du doigt sur la poire à air il s'affaiblit..... Placez maintenant le diapason vibrant en dedans de la cloison de baudruche (entre celle-ci et l'oreille de l'observateur), puis faites la pression sur la poire à air, aussitôt et à chaque poussée, le son perçu s'accroît. C'est que la tension accrue de la cloison de baudruche s'oppose à l'écoulement en dehors du son et qu'il s'en suit une résonance sentie par l'oreille. » Donc toute augmentation de pression, comme il fallait s'y attendre, diminue l'intensité des vibrations du tympan. Ce serait là du reste tout le secret du mécanisme de l'accommodation du tympan par les muscles de la caisse aux bruits extérieurs. Dans un mémoire sur les pressions centripètes (*Études d'otologie*, t. II), Gellé a démontré autrement le fait en question. Il place le diapason sur le vertex, puis exerce sur la poire à air munie de son tube adapté à l'oreille, une pression légère, mais brusque. A chaque coup, le son cranien faiblit parce que, rencontrant un étrier immobilisé par l'excès de pression, celui-ci transmet très mal les vibrations qu'il reçoit du crâne à la fenêtre ovale du labyrinthe.

Gellé croit que la longue branche de l'enclume qui serait spéciale à l'homme et qu'il appelle *levier de détente*, favorise le jeu des articulations de la chaîne des osselets. Il croit le prouver avec son endoscope, manomètre adapté au conduit auditif externe et calibré de telle sorte que la colonne liquide de la branche ascendante graduée de l'instrument est trois fois plus étroite que l'autre. Or, dans le déplacement du tympan avec la poire de Politzer, l'ascension de la colonne liquide atteindrait 2 centimètres, ce qui donne 4 à 5 millimètres pour le déplacement du tympan.

Les pressions sur cette membrane, les modifications intratympaniques dues à l'aération artificielle de la caisse (Savart, Wollaston) atténuent, comme on le sait, notablement l'audition aérienne et il en est de même pour l'audition par la voie osseuse

1. Ueber dem Mechanismus der Gehörknochelchen. *Arch. f. Augen und Ohren.*, 1870.

(Gellé), comme le démontre l'épreuve des pressions centripètes. C'est que cette augmentation de pression refoule l'étrier sur la fenêtre ovale et l'y immobilise momentanément. Le son est ainsi arrêté à l'entrée du labyrinthe. Gellé a montré que si on fait pénétrer dans l'oreille un tube auriculaire en caoutchouc auquel pend un diapason et si, mettant celui-ci en vibration, on recommande au sujet en expérience de resserrer fortement les mâchoires, le son du diapason s'éteint pour lui brusquement, parce que le muscle de l'étrier se contracte alors par suite de son innervation commune avec celle des muscles masticateurs.

Gellé rappelle également son épreuve bien connue des réflexes d'accommodation biauriculaire. Le relâchement de la chaîne des osselets en amenant un peu d'écartement des parties diminuerait la conduction auditive. Il pense avoir bien mis ce phénomène en lumière par l'expérience suivante : « Je tiens au bout du doigt l'extrémité d'une chaîne de montre enfoncée fermement, bouchant tout, dans le trou auditif. Or, la montre n'est perçue ainsi que si je tends fortement la chaîne en tirant sur la montre, et le son cesse de passer dès que la tension finit. Les anneaux de la chaîne ne conduisent bien que s'ils sont en contact serré. De même, placez un diapason vibrant sur le menton. La bouche ouverte, il passe peu de son. Si les dents se ferment, il en passe davantage, mais le son est bien plus intense si on serre les dents. » Lorsque, dans l'attention, les muscles de la caisse tendent la chaîne, les sons passent mieux. S'il y a inattention, ils n'agissent plus, la chaîne des osselets n'est plus tendue et les sons passent mal, ce qui serait souvent un avantage en isolant le sujet des bruits extérieurs qui pourraient le distraire [1].

A propos de *l'aération de la caisse*, il mentionne l'opinion de Toynbee [2], Schwartze, Hartmann, Tröltsch [3], Lucae [4], Politzer [5] d'après laquelle la trompe ne s'ouvrirait pas d'une

1. Pour l'accommodation auditive en outre des travaux de Bonnier (voir plus loin) et de Bar de Genève (*Arch. intern. de lar.*, 1905), consulter Mach (Bemerkungen über die Accommodation des Ohres. *C. R. Acad. Sc. de Vienne*, 1865 et, en collaboration avec Kessel, Versuche über Accommodation des Ohres. *C. R. Acad. Sc. de Vienne*, 1872), Lucae (Die Accommodations und die Accommodationsstörungen des Ohres. *Berl. klin. Woch.*, 1874).

2. *Loc. cit.*

3. Beitrage zur Anat. physiol. Würdigung der Tuben und der Gaumenmuskel. *Arch. f. Ohr.*, 1864. V. aussi Weber-Liel (zur Physiologie der Tuba. *Monat. f. Ohr.*, 1868).

4. Respirationsbewegungen des Trommetlfels. *Arch. f. Ohr.*, 1864, et Zur Function der Tuba Eustachii. *Virchow Arch.*, 1825.

5. C'est Politzer qui a bien mis en relief les fouctions salivaires amenant

façon intermittente. Suivant Hartmann, il faudrait à l'air une certaine pression pour franchir la trompe. D'après les expériences de Gellé, celle-ci serait équivalente à 60 à 80 mm. de mercure.

Pour l'étude du fonctionnement de l'*oreille interne*, Gellé paraît être resté, du moins au moment où il écrivait la remarquable monographie que nous analysons, un adepte mitigé, il est vrai, mais enfin un partisan des théories classiques. Il n'admet plus, néanmoins, l'excitation des fibres radiées et pense que l'onde sonore met en action les extrémités ciliées des éléments neuro-épithéliaux de l'organe de Corti comme le soutenait Waldeyer en Allemagne, mais il n'est pas éloigné de croire qu'à chacun de ceux-ci aboutit une fibre nerveuse spécifique, propre à un son bien déterminé, de telle sorte qu'en réalité il ne s'agirait que d'une modification de l'hypothèse de Helmholtz, changement dont il donne les raisons suivantes : « Il est démontré que plusieurs fibres radiées se rendent au même pilier externe de l'arcade de Corti. De plus, on est frappé de la distance qui sépare la fibre radiée et le plexus nerveux associé aux éléments ciliés. Bien au contraire, le contact par l'onde sonore liquide est facile et directe, la crête faisant saillie dans l'onde vestibulaire et s'offrant pour ainsi dire au choc des ondes. » Pour que ces cils pussent remplacer des cordes dans cette analyse des sons il fallait leur donner une élasticité et par conséquent une rigidité parfaite. Waldeyer et Meyer les comparaient à ce point à des barres d'acier. Gellé n'allait pas si loin. « J'y vois, pour ma part, surtout combien, délicatesse mise à part, les formations organiques auditives sont analogues à celles de l'appareil du tact.

« Certaines autopsies ont cependant paru confirmer la théorie d'Helmholtz en montrant des lésions limitées à la base de la cochlée coïncidant avec la perte de l'audition des sons aigus (Politzer, Guisez, Schwartz, Moos). Depuis la publication de ma théorie inclusivement liquidienne du conflit des ondes et des organes sensibles auditifs, je l'ai vue acceptée, professée par E. Glay et admise par Bonnier. » Suivant Gellé, Hansen [1] serait allé trop loin quand il a cru voir une démonstration du rôle des fibres radiées, d'après l'ébranlement des cils des Mysis par certains courants sonores. « Plus récemment, reprend-il, Meyer a discuté le rôle de la membrane basilaire [2] dans l'excitation auditive; il

la déglutition à plein seule active et le débouchement de la trompe (v. le paragraphe correspondant de notre analyse de Mathias Duval).

1. Studien über das Gehörorgan der Decapoden. *Zeit. f. wiss. Zoologie*, 1863.

2. Suivant cet auteur la membrane basilaire mise en état de vibration

rappelle qu'Helmholtz a fait de cette membrane un clavier de piano ; que Rochefort au contraire la compara et l'assimila à une membrane de téléphone reproduisant tels quels les sons que le tympan a propagés. On voit que les idées de Hansen et Baginsky se trouvent appuyées par cet auteur qui les adopte. Pour lui, la membrane basilaire est un tympan interne, supportant la papille de cellules ciliées spécifiques qui se trouvent excitées par la pression qu'elles subissent de la membrane tectoria.

« On voit là une variante à la théorie d'Helmholtz, et une explication au rôle de la membrane de Corti.

« J'ai cherché à élucider ce point délicat (Études d'otologie, 1888). J'ai trouvé que la forme du contenant n'est pas indifférente à la fonction ; qu'il en résulte dans la circulation du courant sonore des changements très intéressants à connaître.

« La distribution des éléments sensoriels sur la membrane basilaire au milieu d'un cône plein de liquide ajoute des propriétés nouvelles et modifie la transmission ; cela avantage l'une des cavités coniques ainsi formées aux dépens de l'autre. Quand l'étrier est repoussé en dedans, la fenêtre ronde se tend et la rampe tympanique devient silencieuse et close.

« Le limaçon, apparu tard dans la constitution des êtres [1], est un organe de perfectionnement ; il apporte au moi un ordre de sensations nouvelles, voisines du toucher, mais bien plus subtiles, puisqu'on a dit que c'est un toucher à distance.

« La cochlée n'est donc pas indispensable à la perception du phénomène simple de la sensation sonore [2], mais elle est l'instrument délicat de son analyse chez les êtres supérieurs [3].

« D'autre part, j'ai observé qu'à la suite du broiement, de la

par les ondes sonores arrivant au limaçon se séparerait en segments vibrants, dont chacun correspondrait à un son déterminé. L'intensité du son serait indiquée au cerveau par la grandeur variable de ces segments. La hauteur du son serait donnée par la fréquence plus ou moins grande des vibrations de ces segments. Ewald (*Pflugers Arch.*, vol. LXXIV et XCIII) admet que les ondes sonores s'immobilisent en vibrations fixes localisées différant en nombre et comme morphologie suivant le son donné.

1. Comme on le sait, poissons, batraciens et même reptiles, n'ont pas de limaçon, celui-ci n'apparaissant que chez les vertébrés supérieurs.

2. On voit la distance qui sépare les idées de Gellé de celles de Bonnier. Gellé admet toujours la perception du bruit par le vestibule.

3. D'après Wundt, les fibres du nerf auditif pourraient indépendamment de leurs terminaisons cochléaires être excitées par les vibrations sonores qui se propagent aux rameaux de l'acoustique, à travers les canaux des parois crâniennes par la conduction osseuse ; il invoque à ce propos les faits d'audition conservée chez les pigeons privés de leur labyrinthe, et aussi sur l'ouïe subsistant chez certains sujets atteints de désordres labyrinthiques très étendus (Politzer, etc.).

dilacération du limaçon chez les cobayes, où les dispositions anatomiques le montrent bien isolé et très abordable, il ne se produit pas de surdité immédiate ; celle-ci n'apparaît qu'au 8e ou 12e jour de l'opération [1].

« La sensibilité acoustique persiste tant que les organes vestibulaires fonctionnent.

« Je crois pouvoir conclure de mes expériences, que la cochlée n'en possède point d'autres. En effet, mes expériences établissent clairement que les blessures de cette partie de l'oreille interne n'entraînent à leur suite aucun trouble d'équilibration et ne provoquent aucune excitation motrice et rien qui rappelle les désordres des mouvements et de la stabilité qu'on observe à la suite des lésions des canaux demi-circulaires. »

Comme on le voit, de ses expériences chez le cobaye où le limaçon est tout particulièrement abordable, par suite d'une saillie marquée dans la caisse que fait le labyrinthe, l'auteur tire la conclusion que cette partie de l'oreille interne est bien un degré considérable de perfectionnement auditif en permettant de percevoir autre chose que les bruits, c'est-à-dire des sensations sonores périodiques et régulières, c'est-à-dire des sons musicaux, mais il ne se montre pas exclusif comme Bonnier quant à l'absence de toute perception sonore dans l'appareil vestibulaire. S'il rapporte longuement les expériences de Flourens, de Cyon, de Goltz, de Mach, de Crum-Brown tendant à douer le vestibule et les canaux semi-circulaires de perceptions en rapport avec la direction dans l'espace, à la coordination des mouvements, etc. il ne leur ajoute qu'une importance secondaire et croit toujours que leur principal rôle est de recueillir des phénomènes sonores plus grossiers que les sons, c'est-à-dire les bruits.

« Au milieu de ces opinions contradictoires, il faut rappeler que le rôle des canaux semi-circulaires nous apparaît, en effet, anatomiquement et embryologiquement lié à la fonction de l'ouïe ; et qu'on doit, en définitive, au milieu de ces nombreux résultats et de ces multiples interprétations de leur valeur fonctionnelle étudiée expérimentalement et isolée de toute intervention d'une excitation normale, vibratoire, acoustique, en somme, chercher à découvrir les usages et facultés que leurs aptitudes spéciales confèrent à l'organe auditif ; c'est, on ne saurait l'ou-

1. Ce fait est très important s'il demeure confirmé par des recherches ultérieures car il semble démontrer qu'il ne faut pas aboutir à une localisation trop absolue dans le limaçon de la sensibilité uditive. Si celle-ci finit par disparaître chez les cobayes opérés par Gellé, ceci est attribuable, comme il l'a fait remarquer, à une inflammation secondaire s'étendant au vestibule et le désorganisant.

blier, ce qu'il importe absolument de savoir dans un travail sur l'audition.

« On peut admettre que l'organe de l'ouïe de l'homme transmet au sensorium commun, en plus des sensations acoustiques, des sensations centripètes de pression, de choc, de travail, en rapport avec l'énergie vibratoire, d'où naissent les excitations centrifuges les plus diverses. Mais parmi celles-ci, il en est d'un ordre particulier, où la cérébration ne joue pas le premier rôle ; ce sont celles-là que l'excitation des canaux semi-circulaires provoque par action réflexe, soit pour accommoder l'organe à la fonction, soit pour protéger l'individu [1].

« Dans le cas de blessures ou d'affections de ces canaux, c'est souvent, comme après toute excitation excessive, un réflexe d'inhibition qui se produit, tantôt musculaire, tantôt respiratoire, tantôt circulatoire, tantôt vaso-moteurs.

« Il y a loin de là aux délicates excitations vibratoires physiologiques qui provoquent l'adaptation de l'appareil, la vascularisation et les actes musculaires, etc., etc., dont le point de départ est le choc de l'onde vibratoire transmis aux ampoules des canaux semi-circulaires et aux nerfs de l'audition tout à la fois. »

Parlant *des voies centripètes intra-cérébrales*, Gellé mentionne les récentes conquêtes tendant à démontrer que les faisceaux auditifs pénètrent non seulement dans la couronne rayonnante de Reil, mais vont à la circonvolution pariétale ascendante et à la première circonvolution temporale [2]. En effet, sur le cerveau du célèbre statisticien Bertillon il y avait, dit-il, une atrophie corticale marquée de cette partie des hémisphères à droite (Bertillon était sourd à gauche), tandis que les portions correspondantes de l'hémisphère gauche étaient notablement hypertrophiées. Le nerf vestibulaire dépasserait aussi le plancher du 4[e] ventricule pour se porter dans le cervelet, comme le démontrerait la physiologie expérimentale et la clinique. Pour plus ample étude des fonctions de l'oreille interne l'auteur renvoie, du reste, à l'article : Labyrinthe du même dictionnaire rédigé par le célèbre physiologiste russe, de Cyon.

1 En somme, Gellé accepte jusqu'à un certain point les idées aujourd'hui généralement admises sur les canaux semi-circulaires ; mais ne veut pas les dépouiller du pouvoir de transmettre au cerveau les sensations auditives grossières (bruits). D'après les expériences de Brückner (*Virchows Arch.*, 1888, vol. CXIV, p. 291), les canaux semi-circulaires seraient positivement des organes auditifs, mais il n'y en aurait toujours qu'un en fonction suivant les différentes attitudes de la tête.

2. C'est là une hypothèse que Bonnier a développée longuement avec beaucoup d'autorité et il a même placé dans la pariétale ascendante le principal centre auditif, celui d'ordre psychique.

V. **Article : Labyrinthe, du Dictionnaire de physiologie de Richet, par de Cyon de Saint-Pétersbourg, paragraphe canaux semi-circulaires.** — Bien que de Cyon soit de nationalité étrangère, qu'il ait été élève de Ludwig en même temps que de Claude Bernard, il n'en a pas moins fait en France une partie des recherches qui ont illustré son nom et publié dans notre langue ses premiers travaux sur le sens de l'espace. Il a ainsi attiré l'attention du public médical français sur le très grand intérêt des expériences de notre compatriote, le grand physiologiste Flourens[1], et a droit à tous ces titres à être mentionné ici. Nous ne rapporterons du reste de son article : Labyrinthe du Dictionnaire de physiologie de Richet, que ce qui a trait aux canaux semi-circulaires[2]. L'idée fondamentale de cet auteur est que ceux-ci sont dirigés exactement suivant les trois directions de l'espace et que la notion de l'espace résulte non d'une disposition spéciale de notre esprit (Kant), ni d'une expérience (Helmholtz), mais d'un mode de structure particulier de l'oreille interne, nous donnant immédiatement les renseignements dont nous avons besoin pour nous orienter dans le milieu où nous nous trouvons. La géométrie d'Euclide serait basée sur ces notions fournies par l'oreille interne et aurait par conséquent un fondement tout autrement solide que des hypothèses aprioristiques. Dans ses recherches[3] précédentes, l'auteur avait bien mis en relief le mode de fonctionnement à cet égard des canaux semi-circulaires, les relations avec l'appareil oculo-moteur ignorées jusqu'à lui[4] et le rapport entre le vertige visuel de Parkinje et les sensations de l'oreille. Voici comment il s'exprime sur la question dans son article : Labyrinthe du Dictionnaire de physiologie de Richet.

« Dans l'état normal ces sensations d'espace restent inconscientes. Contrairement à la théorie que Kant a fait prévaloir, notre notion de l'espace ne serait pas une *représentation aprioristique* de notre intelligence, mais une *notion acquise*

1. Expériences sur les canaux demi-circulaires (*An. Sc. nat.*, 1828-29).

2. Pour ceux qui désireraient de plus amples renseignements, consulter la longue analyse que nous avons donnée de l'édition allemande du Labyrinthe considéré comme sens mathématique de l'espace et du temps dans les *Archives internationales de laryngologie* et l'édition française de cet ouvrage que de Cyon a fait récemment paraître.

3. Recherches sur le fonctionnement des canaux demi-circulaires. Thèse de Paris, 1878, inspirée par Claude Bernard qui avait attiré l'attention de de Cyon sur les expériences de Flourens.

4. Nous donnons plus loin (Périodiques de la physiologie) l'analyse de cette importante communication.

grâce à un organe de sens spécial, le sixième sens. Il est parfaitement vrai, comme le dit Kant, que « nous ne pouvons pas nous imaginer qu'il n'existe pas d'espace, quoique nous puissions très bien admettre qu'il n'y ait pas d'objet dans l'espace » ; mais ce n'est pas parce que « l'espace est une pure idée », c'est parce que nous recevons constamment des sensations qui nous indiquent l'existence de cet espace. Une fois cette notion acquise, nous ne pouvons plus la perdre d'une manière absolue ; mais elle peut être faussée par des troubles dans nos sensations.

« La question pourquoi « l'âme arrange la multitude de ses sensations dans le cadre de relations géométriques » d'un espace à trois dimensions — question qui a paru insoluble — trouve sa solution complète dans l'existence d'un organe sensoriel disposé dans trois plans perpendiculaires l'un à l'autre, de manière à nous envoyer des sensations de direction ayant les mêmes rapports entre elles. Ces sensations de direction, répondant exactement aux trois coordonnées de l'espace, doivent forcément être utilisées par notre intelligence pour la construction d'une notion de l'espace. Aucun autre sens ne présente une relation aussi facile à saisir entre la représentation et la perception que le sens de l'espace d'après notre théorie.

« J'avais proposé de désigner le nerf acoustique commun sous la désignation du nerf vestibulo-cochléaire. A partir du point où il se divise en deux branches, celle qui se rend au limaçon recevrait le nom du nerf *acoustique* ou *auditif*, et celle qui se distribue dans les canaux demi-circulaires, le sacculus et l'utriculus, serait appelée le *nerf de l'espace*.

« Mes recherches poursuivies depuis 1878 m'ont fait consolider ma théorie, tout en en élargissant les bases et en fournissant de nouvelles preuves à l'appui de son exactitude. » Des philosophes et des physiologistes ont élevé, il est vrai, contre l'existence de ce nouveau sens des objections qu'ils ont cru irréfutables. L'auteur y répond de la façon suivante :

« Le physiologiste expérimental ne doit pas s'arrêter aux considérations de pure métahysique. Toutefois parmi les objections présentées par les philosophes, il en est une qui mérite d'être relevée, comme provenant d'un des représentants les plus distingués de la physiologie française. Après une analyse de mes recherches de l'année 1878, Ribot écrivit : « Cyon, qui accepte en général la théorie de Lotze sur l'espace, semble tomber ici dans le défaut presque inévitable signalé par ce philosophe et qui consiste, pour expliquer l'espace, à employer des éléments qui impliquent déjà cette notion. Si les sensations ne sont que des signes,

quelle nécessité et même quelle utilité y a-t-il à ce que la structure anatomique de l'organe nous offre comme une image de la notion à expliquer?

« Cette objection repose sur un malentendu causé, en partie, par l'emploi fréquent du mot : « sensation d'étendue » au lieu de « sensation de direction ». La première expression impliquerait déjà par elle-même en effet la notion d'un espace, tandis que « les perceptions provenant de trois directions perpendiculaires l'une à l'autre, doivent forcément aboutir à la formation d'une notion de l'espace à trois dimensions.

« A la suite d'une longue discussion verbale que j'eus avec Helmholtz en 1880, au sujet de ma théorie de l'espace et dans laquelle l'objection portait presque exclusivement sur cette locution « sensation d'étendue » qui rappelait trop celle dont Hering s'est servi dans sa théorie nativiste pour l'appliquer à des sensations analogues de la rétine, je renonçai dans mes mémoires ultérieurs à l'emploi du mot *étendue* (Ausdehnung), et le remplaçai par celui de *direction* (Richtung).

« Si je me suis servi de l'exposé de Lotze, c'est seulement pour bien préciser les lacunes des théories existantes sur la formation de la notion de l'espace et bien montrer comment se posait la question, ce qui m'a permis de résoudre la partie du problème jugée insoluble par Lotze, et cela justement en indiquant que la structure anatomique et le fonctionnement physiologique des canaux semi-circulaires fournissent l'image même de notre représentation de l'espace. »

La théorie de Lotze (hypothèse des signes locaux) ne pourrait s'appliquer d'après l'auteur qu'à l'espace visuel et non à l'espace idéal géométrique. L'écrivain répond à une objection assez grave en apparence d'Yves Delage qui posait à de Cyon le dilemme suivant[1] : Ou bien la notion d'espace une fois acquise n'a pas besoin d'être renouvelée[2] et alors un organe spécialement construit dans ce but serait inutile, ou bien elle a constamment besoin d'être renouvelée et alors comment des pigeons auxquels

1. Au fond cette objection n'a pas très grande portée car le sens invoqué par de Cyon tout en nous révélant une fois pour toutes l'espace doit nous renseigner constamment sur notre situation dans l'espace, nous y orienter comme l'a dit Bonnier, et s'il vient à être supprimé comme chez le pigeon, il peut être suppléé par les sensations tactiles et visuelles comme l'ont montré les célèbres expériences d'Ewald. Mais cette suppléance se fait probablement avec difficulté et d'une façon incomplète. Elle n'agirait pas à l'état normal.

2. Le sens de l'espace serait surtout d'après de Cyon un sens d'orientation dans l'espace ; or l'orientation a toujours besoin d'être repérée.

on a sectionné l'acoustique parviennent-ils à se tenir debout et à marcher? Mais Cyon répond que ces oiseaux conservent des troubles graves qui persistent indéfiniment et que ni les notions sur l'espace conservées dans le cerveau par une éducation antérieure, ni les renseignements provenant de la vue et du toucher ne permettent de faire complètement disparaître. Il y a suppléance mais imparfaite. Hensen a allégué contre les idées de Cyon que beaucoup de sourds et muets semblent avoir un labyrinthe très atrophié dans toutes ses parties et cependant parviennent à s'orienter comme les sujets normaux. A cela on peut objecter que James Kreidl[1], Strehl, Bruck[2] et beaucoup d'autres qui ont expérimenté sur ces sujets ont précisément rencontré chez eux des perturbations assez graves dans l'orientation et la motricité qui échappaient il est vrai à un examen superficiel, mais qu'on parvenait à mettre en évidence par des moyens appropriés, par exemple en faisant fermer les yeux, ce qui supprime les phénomènes de suppléance visuelle. Il y aurait certainement ici « innervation irrégulière et défectueuse des muscles. D'autre part une grande partie des sourds-muets ignoreraient complètement le vertige, phénomène essentiellement labyrintique et sous la dépendance des canaux semi-circulaires. De Cyon se demande d'autre part si l'enseignement de la géométrie chez ces infirmes ne révélerait pas des particularités intéressantes telles que des manques de compréhension montrant qu'ils n'ont pas une idée nette de l'espace. Il faudrait ensuite pouvoir faire l'autopsie de leurs labyrinthes après leur mort[3].

L'anatomie comparée et la zoologie ont permis, reprend l'écrivain, de tourner la difficulté[4]. Il existe des animaux qui n'ont que deux canaux semi-circulaires ou même qu'un seul. Dès lors si la théorie émise par lui est vraie, ils ne doivent connaître qu'un espace à deux ou même à une seule dimension. Les Lamproies, poissons appartenant à la famille des Cyclostomes, dont la structure est très simple comme on le sait et qui dans l'échelle des vertébrés viennent immédiatement après l'Am-

1. Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinths auf Grund von Versachen an Taubstummen. Ergebniss der Physiol., 1906.

2. Voir Nagel, Handbuch der Physiologie, 3e vol. Brunswick, 1905.

3. Comme l'a montré Politzer, c'est le manque de nécropsies soigneuses et détaillées et surtout le manque de commémoratifs rigoureusement observés quand on peut faire de pareilles autopsies qui constitue le grand obstacle. On manque positivement de matériaux pour résoudre les difficiles questions de la physiologie du labyrinthe et on en est réduit aux hypothèses.

4. Jusqu'à un certain point puisqu'on ne peut savoir ce qu'ils ressentent que par des phénomènes d'une interprétation malaisée.

phioxus, ont été examinées à ce point de vue par l'auteur, et celui-ci a pu constater qu'elles ont une orientation locomotrice très limitée. « Elles ne se meuvent que dans deux directions. » D'autre part, si on détruit leurs deux canaux semi-circulaires, « elles ne se déplacent plus que quand on les y force, et alors elles ne font que tourner en cercle et rouler autour de leur axe longitudinal leur corps. Pendant ce roulement elles restent sur le dos et ne parviennent qu'avec beaucoup de difficulté à reprendre leur attitude normale ». Suivant l'auteur l'organe auditif ne servirait chez les lamproies que de moyen d'orientation [1]. Th. Beer croit qu'il en est de même chez les autres poissons, puisque ceux-ci n'ont pas l'air d'entendre [2]. Rawitz a pu confirmer, comme on le sait, les idées de Cyon sur les souris dansantes japonaises, de l'espèce des souris blanches, mais non affectées d'albinisme et possédant même çà et là quelques taches noires. Très agitées, elles seraient sans cesse en mouvement, mais quand elles courent elles le font en zigzag, en cercle et exécutent la plus grande partie de la journée « une danse tournante qui rappelle la valse ». Or Rawitz a pu constater qu'elles n'ont qu'une seule paire de canaux semi-circulaires en parfait état de fonctionnement, « celle des canaux verticaux supérieurs », le reste du labyrinthe demeurant très rudimentaire et à peine ébauché [3]. L'écrivain a repris l'étude des phénomènes locomoteurs des souris dansantes japonaises et voici ses conclusions :

« Ces bêtes ne sont aptes à se mouvoir que dans une seule direction, à droite ou à gauche. Quand elles persistent dans ces mouvements, elles exécutent des mouvements de manège. Il leur est impossible de marcher droit (en avant ou en arrière) ou de se mouvoir dans le sens vertical. La danse à laquelle elles s'adonnent constamment en dehors de leurs repas et de leur sommeil n'est pas un mouvement forcé. Elles peuvent à volonté l'interrompre et le reprendre. Cette danse est une valse à plusieurs figures ; elle est exécutée d'habitude avec une vitesse vertigineuse. Leur aveuglement provoque immédiatement tous

1. A la station zoologique de Naples, Streit a pu détruire les canaux semi-circulaires des requins. Ces conduits sont bien isolés du crâne par une cloison épaisse et entourée ici d'une coque cartilagineuse de faible résistance. Aucun trouble de l'orientation ne s'en suivit. Bonnier qui a repris ses expériences sur les poissons attribue cet échec constant à la suppléance des canaux semi-circulaires par les organes de la ligne latérale. Par contre, Streit a vu une déséquilibration survenue quand on lésait le vestibule et détruisait les otolithes (voir *Deutsche med. Woch.*, 1889, vol. XV, p. 47).

2. Voir pour l'audition chez les poissons une note de Lafitte-Dupont communiquée à la Soc. anat. de Bordeaux en 1905.

3. Voir aussi les recherches d'Alexander et de Kreidl sur le même sujet.

les phénomènes de Flourens qui suivent la destruction simultanée des trois paires de canaux demi-circulaires. Ces souris peuvent, dans l'obscurité, monter par hasard sur un plan incliné, mais elles dégringolent aussitôt que la lumière frappe leurs yeux. Elles ne sont pas complètement sourdes, mais peuvent distinguer quelques notes aiguës du soufflet de Galton qui, comme hauteur, rappellent leur propre cri de douleur, lorsque ces sons retentissent au-dessus de leur tête. Le maintien de l'équilibre et la coordination des mouvements, pour autant que ces derniers soient limités à la seule direction de l'espace qui leur soit accessible, sont parfaits chez les souris japonaises. C'est à bon droit que Rawitz a considéré ce fait comme une preuve directe que les canaux semi-circulaires servent à l'orientation des animaux et n'ont rien à faire avec un prétendu sens statique [1]. »

L'ensemble de ces expériences aurait donc confirmé la théorie du *labyrinthe considéré comme organe du sens de l'espace et de l'orientation*. Leurs résultats permirent à l'auteur d'en préciser davantage les bases essentielles. La dernière expression de cette théorie est résumée dans les trois formules suivantes de Cyon.

1° L'orientation dans les trois plans de l'espace, c'est-à-dire le choix de celle des dimensions de l'espace dans laquelle les mouvements doivent être exécutés, ainsi que la coordination des centres d'innervation [2] qui président au maintien de cette direction, est la fonction exclusive des canaux semi-circulaires. Les animaux ne possédant que deux paires de canaux (lamproie), ne peuvent s'orienter que dans deux directions de l'espace ; ceux qui n'en ont qu'une paire (comme la souris japonaise) ne se meuvent que dans une seule direction.

2° La distribution des forces d'innervation des centres nerveux qui président au maintien de l'équilibre et aux autres mouvements réguliers des animaux se fait de préférence à l'aide des labyrinthes. Elle est également influencée par d'autres organes des sens (l'œil, le toucher, etc.). En cas d'absence du labyrinthe,

1. D'après Goltz (voir Ueber die physiologische Bedeutung der Bogengänges des Ohrlabyrinths in *Pflugers Arch.*, 1870, III. Voir aussi Mach (Versuche über den Gleichgewichtsinn. *C. R. Acad. Sc. de Vienne*, nov. 1873), Breuer (Ueber die Function der Bogengänge des Ohrlabyrinths. *Wien. med. Jahrbuch*, 1873) et Crum-Brown (On the Sense of rotation. *J. of Anat. and Physiol.*, VIII).

2. C'est à de Cyon puis à Ewald qu'on doit de connaître d'une façon exacte cette influence des canaux sur la musculature générale. C'est Cyon aussi qui a montré les rapports qui existent entre la musculature du globe de l'œil et l'innervation de ces mêmes canaux demi-circulaires.

ces derniers organes peuvent, au point de vue de cette distribution, les remplacer avec plus ou moins de succès [1].

3° Les sensations produites par l'excitation des canaux semi-circulaires sont des sensations de direction et d'espace. Elles ne deviennent conscientes que si nous y portons notre attention. Ces sensations servent chez l'homme à fournir la notion d'un espace à trois dimensions, sur lequel il projette l'espace visuel et tactile » et l'auteur ajoute ces remarques : « Mes conclusions visaient exclusivement les vertébrés sur lesquels j'avais expérimenté. Mais, dès 1878, j'avais émis l'opinion que les otolithes devoient remplir chez certains invertébrés les mêmes fonctions que l'appareil des canaux semi-circulaires chez les vertébrés. »

Les invertébrés n'ont, en effet, pas de canaux semi-circulaires et cependant ils se dirigent dans l'espace? A cela, l'écrivain répond qu'ils ont des appareils analogues, mais construits sur un tout autre modèle, et en somme beaucoup plus imparfaits que ceux des vertébrés. Il cite à ce point de vue les recherches d'Yves Delage [2] qui a fait de remarquables travaux sur le sujet.

En tout cas cette partie du labyrinthe aurait une influence spéciale sur les hémisphères, bien mise en lumière par l'écrivain : « Tous les physiologistes qui ont étudié le fonctionnement des canaux semi-circulaires, sont d'accord actuellement à reconnaître que leur action sur les centres nerveux qui président à nos mouvements est une *action inhibitrice*, action déjà clairement entrevue par Flourens, quand il parla de l'influence modératrice que les canaux semi-circulaires exercent sur les mouvements. J'avais comparé le fonctionnement de cet appareil à celui d'un distributeur de courants électriques au moyen de courts circuits et de fortes résistances qu'on peut introduire ou enlever à volonté. C'est l'excitation simultanée et bilatérale des centres nerveux

1. Cette suppléance est presque parfaite chez les poissons (Streit, Bonnier), les canaux semi-circulaires étant suffisamment remplacés par les organes de la ligne latérale quand cette portion du labyrinthe est lésée. Ceci s'explique puisque ces canaux ne sont en somme qu'une invagination des organes de la ligne latérale siégeant dans le région céphalique (voir notre chapitre d'anatomie comparée).

2. Sur la fonction des canaux semi-circulaires de l'oreille interne, cf. *C. R. Acad. Sc. de Paris.*, 1886, vol. CIII, p. 749. Sur une fonction nouvelle des otocystes chez les invertébrés, *ibid.*, p. 798. Sur une fonction nouvelle des otocystes comme organes d'orientation locomotrice, *Arch. de zoolog. expériment.*, 1887, vol. V, p. 1. La fonction non-auditive de l'oreille interne, *Revue scientifique*, 1889, II, p. 610. Voir aussi Bonnier (Le sens auriculaire de l'espace. Thèse de Paris, 1890, et le volume consacré à la physiologie dans son ouvrage « Sur l'oreille » de la collection des Aides-mémoires Léauté).

par ces canaux semi-circulaires qui entretient ces appareils inhibitoires et régularisateurs d'activité tonique [1]. La volonté, même la simple intention de produire un mouvement dans une certaine direction, provoquant une excitation unilatérale de ces canaux, suffit pour suspendre l'inhibition et pour réaliser ce mouvement. » Avec une modestie digne d'éloge, de Cyon reconnaît avoir eu des précurseurs. Autenrieth et Kerner auraient émis avant lui l'idée que les canaux semi-circulaires, étant établis d'après les trois dimensions de l'espace, devaient nous renseigner sur celui-ci. Il cite encore l'Italien Venturi d'après lequel les canaux semi-circulaires localiseraient dans l'espace les sensations auditives.

VI. **Les théories auditives de Bonnier, d'après son ouvrage sur l'oreille,** *collection Léauté*. — Bonnier a écrit sur la physiologie de l'oreille un grand nombre de publications [2]. Nous n'analyserons dans le présent chapitre que celui dans lequel il a exposé assez complètement l'ensemble de ses doctrines, c'est-à-dire « l'oreille » dans l'encyclopédie scientifique des Aides-mémoires de Léauté.

Il assigne au *pavillon* un rôle protecteur auquel on n'avait pas pensé jusqu'à lui, celui d'arrêter l'air par ses sinuosités, de façon à le réchauffer [3], le tympan et la caisse étant très sensibles aux brusques changements de température. « La membrane tympanique se trouve ainsi plongée entre deux atmosphères de température identique. » Ces saillies et ces dépressions de la conque mettraient aussi l'organe de l'audition à l'abri de « l'invasion brusque des corps étrangers, solides, liquides et même gazeux » [4]. D'ailleurs les poils du méat et les dépôts cérumineux retiendraient les poussières dans le tiers externe du conduit. Quant à la transmission des sons, elle se ferait exclu-

1. Voir Ewald (Zur Physiologie der Bogengänge. *Pflügers Arch.*, 1887, XLI, p. 463 et vol. XLIII, 1889, p. 319, et Ueber motorische Storungen nach Verletzungen der Bogengänge. *Centr. f. d. med. Wiss.*, 1890).

2. L'orientation subjective (*Scientia*, 1902), tirage à part. Sens auriculaire de l'espace. Thèse de Paris, 1870, etc. Voir notre Index bibliographique par noms d'auteur.

3. Voir Mendel (Die Temperatur der Schädelhohlen. *Virch. Arch.*, L, 1870). Il semble que la température du conduit soit moins élevée que celle du sang. L'air d'après le prof. Gad (Physiologie du traité des maladies des oreilles de Schwartze) y serait toujours saturé d'eau.

4. En effet, les anfractuosités brisent la direction du jet atmosphérique dans presque toutes les directions autres que la perpendiculaire, c'est-à-dire que pour pénétrer les agents irritants doivent entrer parallèlement à la direction du conduit ; or cette zone de pénétration est très petite.

sivement par la colonne d'air contenue dans l'intérieur du conduit auditif externe et non par les parois de celui-ci qui seraient mal construites pour cet effet. « Le rôle du pavillon comme conducteur[1] peut être totalement négligé dans les conditions normales de l'audition ». Les sinuosités du pavillon, si elles ne jouent pas le rôle de cornet acoustique, auraient du moins comme résultat d'augmenter le champ auditif en immobilisant en dehors du méat une partie du milieu aérien. Si on supprime les sinuosités du pavillon, cette masse immobilisée n'existe plus, et par cela même ce n'est plus qu'une très petite surface de la conque, celle qui est en face du méat, qui transmet au tympan ses vibrations, tandis que quand les différentes cavités de la conque existent, l'air qui y est immobilisé transmettrait ses mouvements oscillatoires à l'air du conduit. Celui-ci recevrait donc dans ce cas une proportion de vibrations bien plus considérable.

Pour Bonnier le conduit n'est pas un résonnateur[2] (Helmholtz, Bernstein ; voir nos analyses de Mathias-Duval et de Cöyne), il n'a pas de périodicité propre, car accessible à tous les sons, « il doit être considéré comme ayant autant de périodicités qu'il y a de sons, c'est-à-dire qu'il n'en a aucune ».

Le tympan et la chaîne des osselets entrent en action, le labyrinthe est impressionné, mais l'auteur ne veut pas que ce soit un mouvement moléculaire qui soit transmis, mais un mouvement *molaire*[3]. « Ce n'est plus l'ébranlement moléculaire qui se montre maintenant. Cet ébranlement[4] continue à courir de molécules en molécules et à se propager dans les différents milieux de l'oreille et de la tête avec une vitesse qui varie selon la nature du milieu traversé. Ce n'est pas lui qui nous intéresse. Il a, suivant nous, cessé son rôle dès qu'il s'est traduit en variations de pression[5] au niveau du tympan. Ce qui intervient, c'est un ébran-

1. C'était l'opinion de Savart. C'est celle de Guillemin qui, tous deux, regardent le pavillon comme un bon transmetteur de sons.

2. En effet, sa structure très compliquée n'est pas homogène.

3. Helmholtz (Die Mechanik der Gehörknochelchen und des Trommelfels. *Arch. f. die gesammte Phys.*, vol. I, 1868) avait déjà dit quelque chose de semblable, mais c'était surtout pour lui une approximation, une façon commode de s'exprimer. Il n'avait pas tiré de cette hypothèse la vague liquide de Bonnier qui étale tous les cils de l'organe de Corti et par cela même les excite. Rappelons que Bezold a insisté aussi à plusieurs reprises sur la transformation des oscillations molléculaires en travail molaire.

4. Il existe en effet indubitablement dans la chaîne des osselets comme le démontrent les tracés pris avec le tympanographe de Politzer (voir notre analyse de Cöyne).

5. Ces condensations et ces dépressions de l'air produites par les ondes sonores qui le traversent, développent une énergie que l'on ne soupçon-

lement en totalité de la masse aérienne du conduit, sollicitant simultanément toutes les molécules de cette masse aérienne juxta-tympanique », de telle sorte que, d'après Bonnier, il se ferait une poussée de dehors en dedans analogue à celle d'un bélier hydraulique, déplaçant en masse le tympan et la chaîne des osselets qui y est attachée. L'auteur fait remarquer qu'étant donnée l'inertie [1] parfaite en quelque sorte des milieux auriculaires oscillants, « l'ébranlement produit sans peine tout son effet utile et développe les conditions mécaniques de sa perception », de telle sorte que « l'acuité auditive est liée non à la propagation successive à travers les molécules du milieu aérien, mais à l'oscillation simultanée de toutes les parties de ce milieu que renferme l'oreille externe ». Tout obstacle diminuant la masse aérienne du conduit (suppression du pavillon, corps étranger, atrésie de ce canal) amoindrirait le travail produit au niveau du tympan et par suite l'audition. L'effet utile a lieu par des *oscillations se propageant longitudinalement* suivant l'axe du conduit, puis comme efficacité moindre viendraient les oscillations presque parallèles à cet axe. Si l'obliquité est trop grande, les multiples réflexions absorberaient une grande partie de la force vive. Mais *comme le tympan est une sorte de surface conique il est accessible aux pressions qui tombent sur lui obliquement comme aux pressions qui agissent perpendiculairement* à sa surface [2]. Bonnier reprend ensuite les expériences de Gellé avec le tube otoscopique, mais les interprète d'une façon un peu différente. Ainsi la latéralisation du son quand on pince le tube ne serait pas due à la suppression de l'écoulement au dehors des ondes sonores, mais à un obstacle à l'expansion aérienne en dehors et à l'expansion compensatrice en dedans, c'est-à-dire vers le tympan [3]. Cette membrane se déplacerait en totalité comme *celle du phonographe* [4], les osselets se déplaceraient en totalité aussi comme des leviers articulés qu'ils sont, et l'étrier enfonce comme un pis-

nerait pas à priori. Rappelons qu'avec les sons produits par ses flammes chantantes, Kœnig faisait trembler toutes les parties de l'amphithéâtre où s'exécutaient ses expériences.

1. En effet, comme le remarque l'auteur, les différentes pièces de la chaîne des osselets sont parfaitement bien suspendues par leurs ligaments et peuvent être mis en mouvement presque avec la facilité d'un pendule.

2. Voir sur cette disposition du tympan notre analyse de Cöyne.

3. En un mot, les pressions ne seraient plus compensées. Bonnier fait jouer un grand rôle à cet équilibre de pression dans le bon fonctionnement de l'ouïe.

4. Cette comparaison du tympan à une membrane de télégraphe ou de téléphone est devenue une sorte d'obsession pour nombre de physiologistes, dès

ton la membrane de la fenêtre ovale dans l'intérieur du labyrinthe, refoulant ainsi en masse le liquide qu'il contient dans sa totalité, puisque, comme tous les liquides, il est incompressible [1]. « Les dimensions de tous les appareils de l'oreille moyenne ne s'accordent guère à leur permettre de vibrer par sympathie par des ébranlements dont les périodicités forment une échelle si étendue [2]. Ce n'est pas vibrer par influence que se prêter à la transmission d'une énorme quantité d'ébranlements, dont les plus courtes périodicités atteignent un quatre-vingt millième de seconde, tandis que les plus grandes vont jusqu'à une trentième de seconde. La théorie des résonnateurs n'est pas applicable aux parties de l'oreille moyenne, et s'il s'y rencontre des conditions de résonance propre, elles n'ont aucun caractère physiologique. De plus, la longueur des ondes sonores est telle, comme l'ont montré Helmholtz et plus récemment Hurst, que toute l'oreille moyenne est presque simultanément sollicitée de la même manière sous le passage de l'ondulation [3]. S'il s'agissait donc de la transmission d'un ébranlement moléculaire, ces délicates suspensions et articulations seraient plutôt nuisibles qu'utiles. Mais nous avons vu que dans l'oreille externe le *rôle de l'oscillation transmoléculaire s'effaçait devant celle de l'oscillation totale* et que la sollicitation successive des molécules se doublait de la sollicitation de la masse de toutes les molécules oscillant simultanément. Nous avons vu également que l'ébranlement se présentait au niveau du tympan sous forme de *variations périodiques de pression* et que ces pressions, de même périodicité que l'ébranlement sonore, avaient une intensité qui était proportionnelle à celle de l'ébranlement, et une direction qui, sans être celle de l'ébranlement initial, lui était invariablement conjuguée. » Bonnier compare chaque rayon [4]

la découverte de ces merveilleux instruments. Voir à ce propos nos analyses de Mathias-Duval et de Cöyne.

1. Donc ne pouvant céder, il doit se déplacer en totalité, s'il est en un lieu parfaitement clos, avec la rigidité d'un corps métallique.

2. Pourtant c'est ce que fait une poutre en bois ou une barre de métal qui peuvent facilement transmettre les bruits d'un orchestre, d'un local éloigné à un autre. Il est vrai qu'ici la tige osseuse est très étroite et assez peu homogène, bien que l'os transmette assez bien les sons. Il y a, il est vrai, les articulations qui rompent la chaîne, mais les expériences de Toynbee avec ses baguettes prouvent que cet obstacle est relativement négligeable (voir notre analyse de Cöyne à ce sujet).

3. Il faut se rappeler en effet que la chaîne des osselets est très courte, tandis que l'ondulation peut être très longue (voir nos analyses précédentes de Mathias-Duval et de Cöyne).

4. Les fibres radiées de la couche moyenne du tympan.

de la membrane tympanique à un levier interponent, dont la puissance s'exercerait entre le point d'appui formé par l'attache périphérique et la résistance placée au niveau du manche du marteau. Vers le centre, en effet, se ferait sentir l'obstacle au déplacement, constitué par l'indocilité [1] de ce même manche du marteau, et des pièces osseuses de la chaîne des osselets qui lui font suite et qui ont besoin d'une certaine quantité de force vive pour se déplacer. Toute la poussée se ferait donc en ce point, et la puissance de cette poussée varierait avec l'intensité de l'ébranlement.

Les ligaments qui suspendent le marteau et l'enclume et la tonicité des fibres musculaires des muscles de la caisse soustrairaient, dans une mesure très notable, les deux osselets à l'action de la pesanteur et leur conserveraient, par le jeu qu'ils leur permettent, une parfaite mobilité, c'est-à-dire une parfaite mais très faible inertie. Comme le tympan est conique, c'est-à-dire recourbé et bombant en dehors, il en résulterait encore une grande laxité du centre de cette membrane et une remarquable facilité d'oscillation pour l'extrémité du manche. « Si cette convexité radiale n'existait pas, l'extensibilité ne pourrait être due qu'à la traction exercée par le manche refoulé sur l'élasticité des fibres de la membrane, ce qui constituerait une remarquable résistance au refoulement en dedans [2]. » Il y aurait d'autre part, du fait de cette forme incurvée, retour facile et rapide du manche à sa place lors de la phase négative (phase de revient) de l'oscillation. Enfin, cette disposition concave de la membrane, comme il a été dit précédemment, permettrait au tympan d'utiliser les oscillations, dont les incidences ne lui sont pas tout à fait normales. Quoi qu'il en soit la platine de l'étrier « se porte en avant et en bas quand le marteau s'abaisse. en arrière et en haut quand il s'élève, en avant et en haut quand il se porte en avant, en arrière et en bas quand il se porte en arrière [3] ». Avec les

1. Ou plutôt l'inertie ; on va voir plus loin que grâce à la suspension de cet osselet et des suivants, cette inertie est réduite en quelque sorte au minimum.

2. Cette idée est très ingénieusement exprimée et très séduisante. Elle s'appuie sur des principes mécaniques qui paraissent incontestables, mais alors pourquoi certains mammifères ont-ils un tympan absolument plat (voir dans notre chapitre d'anatomie comparée l'article de Chatin) ? Parfois même on observe des tympans convexes en dehors, ou même cette membrane tympanique ferait défaut chez certaines antilopes (Zimmermann).

3. Quand il y a semi-ankylose ou ankylose complète de cause autre que la sclérose de la capsule labyrinthique l'ouïe est certainement diminuée mais souvent pas autant qu'on pourrait le supposer d'après les données classiques et cependant la platine reste bien tranquillement appliquée

classiques, Bonnier rappelle que l'onde va en diminuant d'amplitude et en augmentant comme force, du tympan à l'étrier[1] (Bernstein, voir notre analyse de Cöyne). L'auteur étudie le rôle actuellement bien connu de la trompe et son ouverture intermittente, sous le nom de *compensation tubo-tympanique*[2].

L'auteur a exposé d'une façon très remarquable le *fonctionnement de l'oreille interne*. S'il n'a pu résoudre tous les problèmes, il a du moins indiqué des solutions possibles. Il s'y est montré grand remueur d'idées et a cherché a élucider les phénomènes qu'il abordait avec une ingéniosité, une rigueur dans le raisonnement, une ampleur de conception tout à fait digne de remarque. Si nous avons cru devoir critiquer précédemment un certain abus de raisonnements mathématiques, donc on n'a que faire dans les sciences naturelles où l'intégration de tous les facteurs étiologiques est encore impossible dans les équations à résoudre, il apparaît ici non seulement comme un esprit original, mais s'inspirant de conceptions tirées de la zoologie et de la physiologie comparées contre lesquelles il est difficile de s'élever.

L'auteur rejette *l'hypothèse d'un appareil labyrintique capable d'analyser les sons et lui substitue l'hypothèse de l'enregistrement*. La disposition si compliquée du limaçon n'aurait pour but que « *d'étaler l'ébranlement sonore dans tous les détails de sa forme sur une longue surface de perception* (appareil de Corti) dont les *éléments contigus produisent une analyse continue* ». Il est nettement opposé aux théories qui confient au labyrinthe le soin de différencier la nature des sons, c'est-à-dire qui assignent aux différents points de la membrane de Corti une sensibilité particulière pour tel ou tel son déterminé. Pour lui cette analyse serait le fait des centres nerveux, non du limaçon. En un mot, chaque élément sensoriel ne serait plus adapté à tel ou tel son mais transmettrait, après l'avoir enregistré, le bloc, pour ainsi dire, des vibrations qui ont impressionné le limaçon, de même qu'un appareil enregistreur ne donne

contre la fenêtre ovale pendant les phénomènes de l'audition ainsi partiellement conservée.

1. Suivant les expériences et les calculs de Marage qui ont été, il est vrai, combattus, le déplacement des osselets pendant la transmission du son semblerait tout à fait insignifiant et si court qu'il est presque d'ordre molléculaire. On voit que les calculs mathématiques l s mieux conduits suivant le point de départ envisagé donnent les résultats les plus différents.

2. Ce sont, comme on le sait, Lowenberg et Gellé qui ont les premiers étudiés en France la circulation gazeuse de la caisse.

qu'une courbe unique résultant de la fusion d'un ensemble des vibrations communiquées [1].

Voici comment se ferait l'*excitation des éléments sensoriels* (cellules ciliées) et la *fusion des sensations de ces éléments en une sensation continue*. Pour lui, la membrane basilaire, sorte de pont flexible jeté entre la lame spirale et la paroi externe du canal cochléaire et surmonté d'un épithélium sensoriel très mince aux attaches de la membrane, c'est-à-dire à sa périphérie, plus épais au centre [2], pourrait être considérée au point de vue mécanique comme constituée par un gros cordon épithélial suspendu latéralement par des adhérences membraneuses flexibles, dont tout le poids serait au centre et qui n'aurait que des déplacements transversaux [3] rendus, du reste, remarquablement faciles par les dispositions anatomiques mentionnées plus haut. « Si on remarque, dit Bonnier, que les dimensions de l'appareil suspenseur croissent de la base au sommet, on supposera, avec vraisemblance, que cette liberté oscillatoire est de plus en plus grande vers le sommet [4]. » Or, si on secoue transversalement, à l'une de ses extrémités, une corde suspendue, l'oscillation qui l'agite tout d'abord à l'une de ses extrémités se communique plus ou moins vite et successivement à toute son étendue. On pourrait représenter graphiquement cette série d'oscillations ainsi propagées d'une extrémité à l'autre par une ondulation longitudinale qui est l'équivalente de la courbe que décrirait, en pareille circonstance, le stylet d'un appareil enregistreur influencé par les déplacements du cordon. L'espace étant plus grand à mesure que l'ondulation transversale s'éloigne du point où elle s'était produite, elle s'accuse et se caractérise, par cela même, de plus en plus avec les modalités d'intensité, de composition et de forme propres à chaque son; chaque élément de la courbe ondulatoire correspond à un certain nombre défini de cellules ciliées de Corti qui se succèdent le long de cette courbe et tous ces points sont, successivement,

1. En ces derniers temps Gellé et Marage semblent se rapprocher peu à peu de l'hypothèse de l'enregistrement dont Hürst en Angleterre esquissa les premiers linéaments.

2. L'organe de Corti forme même une sorte de monticule et les histologistes décrivent ses deux versants.

3. Comme toute corde fixée à ses deux extrémités. C'est une loi bien connue de l'acoustique. Suivant Meyer la membrane basilaire qui supporte l'organe de Corti, en vibrant ainsi tout entière, se séparerait en une foule de segments vibratoires (séparés par des nœuds) dont chacun correspondrait à un son donné. Voir la note que nous avons annexée au paragraphe correspondant de notre analyse de Gellé.

4. Suivant Gellé la forme conique du limaçon favoriserait notablement une rampe de la cochlée aux dépens de l'autre (voir notre analyse de cet auteur).

excités par le mouvement ondulatoire de telle sorte que l'excitation est constamment analysée par la série des éléments continus et que l'ensemble de ces excitations successives se fusionne en une sensation unique. Le tiraillement des cils[1] mesure[2] les variations de niveau de chaque point de la papille au-dessous de sa position d'équilibre. Cet étirement ne peut, bien entendu, avoir lieu que pendant la phase positive de l'oscillation et non pendant la phase négative. L'intensité du son est, en somme, commandée par la force dudit tiraillement qui dépend, comme on vient de le voir, de l'amplitude de la phase positive; la périodicité de cet ébranlement des cils est déterminée par la périodicité de cette même phase positive et la forme de l'ébranlement régit la distribution de l'irritation des éléments nerveux pendant chaque période. Cette périodicité de l'excitation, aux extrémités du nerf cochléaire, déterminerait une sensation spécifique de même ordre que la sensation visuelle, par exemple. Cette sensation tonale serait continue, non parce que l'irritation se fait d'une façon continue, mais parce qu'elle parcourt d'une façon continue des éléments excités d'une manière identique et très rapprochés les uns des autres[3].

Persuadé de la nécessité de la séparation de la physiologie de l'oreille interne *en fonctions auditives et fonctions de l'équilibre*, Bonnier réserve, comme la très grande majorité des auteurs actuels, ce dernier rôle au vestibule et aux canaux semi-circulaires. Il accepte, en somme, sur ce dernier point, la manière de voir de l'école de Vienne qui a été également soutenue, dans ses grandes lignes, en France, par Yves Delage ; il leur fait subir, cependant, quelques modifications. Pour lui, vestibule et canaux semi-circulaires seraient les organes de « l'orientation subjective directe ou du sens des attitudes segmentaires[4] céphaliques ». Dans sa thèse de

1. Cette hypothèse de l'élément des cils née en Allemagne (Waldeyer) avait eu déjà en France dans Gellé un représentant convaincu.

2. En effet il y a des adhérences fixes qu'étirent les déplacements du cordon épithélial quand celui-ci est en mouvement, parce qu'elles gênent les excursions de celui-ci. Certains ont parlé de véritables chocs de l'organe de Corti contre la membrane de même nom ou tectoria. (Voir plus loin l'analyse de la communication de Beauregard.)

3. On peut rappeler aussi que si on promène dans l'obscurité un tison devant les yeux, bien que le tison se déplace de droite à gauche et de gauche à droite on a la sensation d'un trait de feu continu. Il y a ici quelque chose d'analogue à ce que suppose Bonnier pour le limaçon, mais il y a aussi la persistance pendant quelque temps de la sensation et pourvu que le retour de l'excitation soit suffisamment rapide, les deux excitations se joignent et se confondent ensemble.

4. Beaucoup d'anatomistes, surtout en Allemagne, se basant sur l'aspect

doctorat en médecine, l'auteur avait déjà cherché à résoudre les contradictions des expérimentateurs en faisant une étude générale, non seulement de l'appareil ampullaire des vertébrés, mais aussi des équivalents de cet appareil, chez les invertébrés, à l'invitation de son maître Giard. Il y revenait en 1893, à propos du vertige s'appuyant sur un grand nombre d'observations cliniques. C'est donc *d'une façon détournée* et non par le laboratoire, que cet auteur s'est efforcé, dans son ouvrage sur l'oreille, d'éclaircir le mécanisme passablement obscur du mode de fonctionnement du vestibule et des canaux semi-circulaires [1]. Pour lui, c'est de là que partent les excitations nerveuses qui ont pour résultat le vertige, les impulsions en avant et en arrière, les chutes et un grand nombre d'attitudes. beaucoup d'illusions, d'hallucinations qui résultent d'une perturbation de l'oreille interne irritée, le plus souvent, par l'excès de tension dans le labyrinthe [2]. Il rappelle que, dans son livre sur le vertige, il a cherché à démontrer que *l'orientation subjective* et l'équilibration *exploitaient toutes les formes de la sensibilité*, bien que dans des proportions très inégales pouvant, du reste, au besoin, se suppléer d'une façon plus ou moins parfaite, ce qui explique les contradictions inextricables [3] des expérimentateurs. Il fait un historique assez complet des recherches de différents physiologistes sur les canaux semi-circulaires, mentionnant Flourens, Ménière, Goltz, Breuer, Mach, Ewald, Laborde, Brown-Sequard, Lœwenberg, Vulpian, Cyon, Boettcher, Ogston, qui a repris l'ancienne hypothèse de Scarpa et d'Autenrieth sur le pouvoir de

segmentaire des ars branchiaux, des arcs aortiques, des lames vertébrales, pensent que le corps des vertébrés peut se séparer en métamères comme le corps des insectes. Dans le terme segment céphalique analysé par Bonnier, le labyrinthe n'étant d'après les embryologistes actuels les plus autorisés, qu'un organe de la ligne latérale situé tout à fait en haut qui s'est invaginé, celui-ci ne peut renseigner que sur la situation du segment auquel il était primitivement annexé; mais étant donné l'importance sans cesse croissante de l'extrémité céphalique chez l'homme à cause de son attitude verticale, renseigner sur la situation de celle-ci est indiquer en somme celle de tout le corps.

1. Gellé pense comme les physiologistes de la génération précédente que le vestibule, tout en servant à l'orientation, est destiné surtout à recueillir les bruits (voir l'analyse de cet auteur).

2. Pour éviter cette tension, Bonnier a imaginé toute une série de modes de compensation dont nous donnerons une idée dans la page suivante, mais qu'on trouvera plus développés dans une série de communications à la Société de biologie en 1893, 1894, 1895, etc.

3. Par exemple chez les poissons où il y a suppléance presque parfaite par les organes de la ligne latérale.

ces canaux de localiser les sensations auditives dans l'espace. Comme l'école de Vienne, comme Cotugno bien avant elle, Bonnier suppose des flux et des reflux compensateurs des liquides labyrinthiques, au moyen des aqueducs, dans les espaces lymphatiques sous-arachnoïdiens. Cyon [1] et d'autres ont nié formellement ces déplacements de liquide. Bonnier à cela réplique que l'endolymphe n'étant pas extrêmement fluide [2], le calibre des canaux étant presque capillaire, et les parois même de ces canaux étant légèrement dépressibles, cette circulation ne doit pas être bien active; mais il n'est pas nécessaire qu'elle le soit et il suffit à l'hypothèse précitée que l'inertie du liquide, dans certaines conditions de déplacement favorables à l'indépendance de cette inertie, se manifeste par une imperceptible (*sic*) sollicitation des revêtements ciliaires. Les phénomènes seraient forcément microscopiques dans un espace également microscopique. Doit-on les rejeter pour cela? Suivant lui, l'explication de Breuer garderait toute sa valeur physique, celle de Cyon [3] n'aurait même pas de valeur métaphysique, car, comment se représenter un sens de l'espace indépendant de toute notion objective? Si nous pouvons abstraire la notion d'espace, n'est-ce pas de ces manifestations objectives que nous la tirons? L'auteur conclut que la physiologie expérimentale ne peut arriver à résoudre le problème.

1. Sappey par exemple, pour ne citer que lui, pense que l'aqueduc du limaçon et celui du vestibule est complètement bouché par du tissu cellulaire entourant le vaisseau qui passe par les canaux et c'est pourquoi il rejette les idées de Cotugno pour se ranger à l'avis émis par Duverney qui est celui qui les a découverts véritablement. D'autre part Cyon pense avoir démontré expérimentalement contre l'école de Vienne que dans ces canaux, d'ailleurs capillaires, l'écoulement du liquide, s'il a lieu, doit être sans aucune importance. Il serait bien plus simple, suivant nous, de remplacer ce reflux très hypothétique de l'endolymphe par un reflux du sang, liquide qui occupe une partie notable de l'espace labyrinthique, comme le démontre la richesse de l'oreille interne en vaisseaux et la fréquence des hémorragies labyrinthiques. Il y aurait probablement spasme réflexe des artérioles diminuant l'apport du sang et expression du sang par le mécanisme de l'éponge quand la pression augmente dans les veines du diploé toujours béantes et sans valvules.

2. Elle ne l'est pas du tout suivant Marage, car elle serait si riche en sels de chaux qu'elle conduirait comme un solide.

3. Ce n'est pas tout à fait exact. La notion d'espace d'après Cyon résulte des sensations continues spatiales fournies d'après les trois dimensions de l'espace; elles nous fournissent, il est vrai, plutôt des notions de direction que des notions d'espace, mais l'idée d'espace s'en déduit forcément et instinctivement. Hemholtz, et le grand philosophe Ribaud, ont finalement accepté les idées de Cyon après une discussion verbale avec celui-ci, ce qu'ils n'auraient pas faits si l'hypothèse de Cyon était dénuée de toute valeur « même métaphysique ».

Pour le solutionner, il a d'abord étudié comparativement l'orientation subjective directe, puis il a eu recours à l'anatomie et à la physiologie comparée[1] à la clinique et, il faut bien le dire aussi, parfois, à des sortes d'interpolations dans les formules de phénomènes connus, bien conduites, ingénieusement imaginées, mais qui laissent un certain malaise dans l'esprit faute de preuves directes. Nous ne ferons que les signaler. Suivant cet auteur, les canaux semi-circulaires nous renseigneraient sur l'attitude segmentaire de l'extrémité céphalique. Or, ainsi qu'il le fait remarquer, pour faire un mouvement il faut tout d'abord connaître l'attitude actuelle, non seulement en elle-même mais encore par rapport à l'espace. « Il faut encore évoquer l'image de l'attitude à réaliser et la tenue des attitudes de passage qui la précéderont et le lieu de ces futures attitudes dans l'espace[2]. » Du reste, si ces images sont conscientes, le travail cérébral moteur ne l'est pas[3]. Or, il comprendrait deux opérations : « L'une, l'appropriation motrice, est l'éveil donné à certains groupes musculaires organiquement et automatiquement associés à la réalisation des attitudes de passage, consécutives à ceux-là et non à d'autres. L'autre, la coordination motrice, est l'emploi simultané et systématique, dans son économie, de toutes les forces musculaires élémentaires qui collaborent à la réalisation des attitudes. » Ces phénomènes seraient purement réflexes, comme la motricité qu'ils mettent en action et qui est d'essence médullaire. « Mais la coordination et l'appropriation motrices relèvent de centres supérieurs à la moelle et au bulbe. » Le cervelet est, comme le rappelle Bonnier,

1. Ce sont là des arguments de premier ordre et si nous avons reproché à Bonnier de s'être appuyé un peu trop sur les expériences et les raisonnements tout à fait insuffisants de l'école de Vienne, comme le lui reprochait Cyon, vivisecteur de premier ordre, nous devons reconnaître qu'il a appuyé l'opinion qu'il adopte par des raisons de tout autre valeur, de très granp intérêt, et arrivant presque à la certitude. Son étude du fonctionnement du labyrinthe chez les différents vertébrés inférieurs notamment est tout à fait remarquable et des plus suggestives.

2. C'est certainement exact, quoique bien compliqué, semble-t-il, à un premier examen. Tous ces actes intellectuels étant devenus, peut-on dire instinctifs, ancrés qu'ils sont par l'habitude et souvent aussi hérités des ancêtres et par cela même automatiques comme un instinct se passent avec une telle rapidité que nous n'en n'avons plus conscience. Néanmoins, qu'il y ait un obstacle, une gêne et le mécanisme du processus intellectuel précité nous réapparaîtra à nouveau.

3. Rappelons qu'il est démontré actuellement que toute idée peut devenir, à moins d'un phénomène direct, le point de départ de phénomènes moteurs. Ces deux processus séparés par le besoin de l'exposition didactique sont donc liés en réalité. C'est pourquoi on a pu parler récemment « d'idées-forces » (Fouillée).

l'appareil coordinateur par excellence. Or, il reçoit des fibres médullaires vestibulaires et des fibres des circonvolutions pariétales ascendantes où, suivant l'auteur, se feraient les images psychiques des attitudes segmentaires. Si celles de la tête surveillées par le labyrinthe ont une telle importance, cette prédominance serait due à notre attitude verticale nécessitant le maintien de l'équilibre de tout le corps. « C'est pourquoi les troubles labyrinthiques produisent le vertige ou la titubation plus qu'aucune source périphérique ou centrale de vertige. » Dans l'ouvrage que nous analysons et aussi dans une communication à la Société de Biologie (1902, voir *C. R. soc. Biol.*, p. 1343), l'auteur fait connaître les *fonctions manoesthéiques*.

Dans des recherches antérieures, il avait montré que la pression normale utile était la même dans les réservoirs labyrinthiques et les lacs sous-arachnoïdiens cérébraux et périmédullaires, puisqu'ils sont en relation directe [1] et que le bon fonctionnement même des tympans membraneux [2] de l'oreille interne nécessitait que la pression endolymphatique fît équilibre à la pression périlymphatique et celle-ci à la pression extérieure [3]. Ces liquides seraient normalement à la pression atmosphérique, et leur tension oscillerait avec celle-ci. L'auteur a étudié cette régulation sous le nom de *compensation labyrinthique*.

L'oreille interne semble constituer, d'après lui, toujours exclusivement et immédiatement, un appareil enregistreur de pressions, qu'il s'agisse des variations lentes et non périodiques du milieu extérieur, ou, plus tard et progressivement, dans la série animale de l'enregistrement des variations rapides et périodiques de la tension de ce milieu, perçues sous la forme auditive [4].

1. Pas tant que cela. Il ne faut pas oublier que les lacs sous-arachnoïdiens sont cloisonnés par des tractus fibreux très abondants qui, sans interrompre complètement le cours de la lymphe, doivent singulièrement le gêner. Bochefontaine, chef de laboratoire du professeur Vulpian, a publié même un travail expérimental fort intéressant où il nie formellement la communication entre eux de ces espaces arachnoïdiens, qui pourrait cependant s'effectuer à la longue comme le démontrent les ponctions lombaires, retentissant positivement sur la tension labyrinthique (Babinski).

2. Celui de la fenêtre ovale et surtout celui de la fenêtre ronde qui semble ne servir qu'à cet effet décompressif.

3. On sait que pour Marage c'est l'alternative brusque de compression et de décompression des liquides endolymphatiques et périlymphatiques de l'oreille interne qui exciterait les éléments neuro-épithéliaux du limaçon. Dès lors, ce qui est nuisible pour Bonnier est indispensable pour Marage.

4. En effet la sensation de son comme celle de lumière est un mode de réagir propre à notre cerveau, un phénomène purement subjectif, sans réalité objective autre que d'être plus ou moins grossièrement proportion-

Que ce soit la tension extérieure qui se modifie et change l'équilibre d'adaptation physiologique, ou que ce soit celle du liquide labyrintho-céphalo-rachidien [1], c'est à l'oreille interne que la régulation s'imposerait, et en dehors de la compensation tympanique, c'est avant tout à la compensation hydrostatique, non seulement de la cavité labyrinthique, mais des cavités voisines communiquant avec elles, que serait dû le rétablissement de la tension d'équilibre.

« C'est donc pour le labyrinthe et par le labyrinthe qu'est maintenue la tension normale, celle qui doit faire équilibre à la pression supportée par l'organisme et à laquelle nous savons que notre milieu organique tout entier fait équilibre sous peine de troubles bientôt perçus.

« L'étude de réactions labyrinthiques soit par le vertige [2], le bourdonnement, la surdité, la paracousie ou la susceptibilité au vertige voltaïque, doit avoir des applications directes à l'évaluation de notre capacité de compensation vasculaire du maintien de notre équilibre normal de pression intérieure. »

Par ces fonctions de mesure des variations de *pression extérieure*, de fonctions *manométriques* en un mot, l'appareil ampullaire commanderait toute la régulation vasomotrice réflexe. Si la pression labyrinthique et endocranienne devient inférieure à la fonction d'équilibre, le réflexe parti de la papille utriculaire provoquerait une régulation qui se traduit d'une part par la dilatation des artères sous-endothéliales et, d'autre part, au moyen d'un pouls ralenti et fort, jusqu'à ce que la tension labyrinthique, redevenant normale, l'appel cesse de lui-même.

Par les fonctions qu'il appelle *baresthésiques*, l'appareil ampullaire renseignerait, suivant Bonnier, l'organisme sur les *pressions extérieures* qu'il subit. Il rappelle que les athéromateux sont

nel aux vibrations mécaniques qui sont les excitants habituels mais non uniques du nerf auditif.

1. La compensation déterminée par le bombement en dehors du diaphragme de la fenêtre ronde est déjà en dehors du retrait de la platine de l'étrier un mode très énergique de décompression. D'autre part, tout en admettant la compensation hydrostatique, nous croyons qu'il y a bien plutôt reflux du sang que reflux du liquide de l'endolymphe, ainsi que nous l'avons dit dans une précédente note.

2. Y a-t-il dans ces cas pression exagérée par l'endolymphe à l'étroit ou simple congestion vasculaire, ou même inflammation du labyrinthe, c'est ce qu'il est bien difficile de déterminer. Tout ce qu'on peut dire au début, c'est que l'appareil ampullaire est lésé. Comme on le sait, l'étude de ces désordres labyrinthiques, si pleine de promesses, a été poursuivie par des observateurs de premier ordre tels que Cyon, Mach, de Stein, Bonnier et d'autres encore.

extrêmement sensibles aux variations barométriques. C'est parce que ces fonctions existent que l'homme, soumis à une pression pneumatique, peut ralentir son rythme cardiaque. La tension vasculaire et la capacité de fixation respiratoire serait commandée par ces fonctions baresthésiques et le rythme circulatoire et respiratoire varierait en sens inverse de la pression extérieure. Le noyau bulbaire respiratoire qu'Obersteiner appelle le noyau des colonnes extérieures et qui présiderait aux mouvements du soufflet thoracique, suivant les expériences de Mislawsky, aurait la haute main probablement sur ces fonctions baresthésiques sous l'influence des excitations sensorielles qui lui proviennent du vestibule.

Par les oscillations des otolithes, l'appareil ampullaire renseignerait souvent mieux l'organisme sur l'existence de trépidations extérieure que les sensations sonores; c'est ce que l'auteur appelle fonctions *seisesthésiques*.

A propos de l'*orientation auriculaire*[1] *objective*, Bonnier étudie successivement d'une manière très ingénieuse et très suggestive l'orientation de la source sonore, dans le champ auriculaire, l'orientation du champ auriculaire sur lui-même, l'orientation binauriculaire.

La perception de *trépidation*[2] a fait aussi de la part de cet éminent observateur le sujet de recherches très intéressantes.

« Chez l'homme, la communication d'un ébranlement vibratoire est perçue tactilement, comme *trépidation*, au point de contact et au voisinage de ce point ou dans les articulations voisines. De plus, le corps humain étant bon conducteur des ébranlements, l'oreille normale les perçoit comme sonorité, quand cet ébranlement se fait sur la boîte cranienne ou sur les parties plus ou moins voisines de l'oreille.

« Mais quand l'oreille est atteinte dans son appareil de transmission, comme dans presque tous les cas de surdité auriculaire, elle semble devenir d'autant plus sensible aux ébranlements communiqués par la voie solidienne qu'elle l'est moins à ceux qui lui viennent de l'air...

« Les tissus les moins sensibles de l'économie le sont néanmoins à la compression, au pincement ; et la sensibilité à la pression et surtout aux variations de pression apparaît comme la forme fondamentale de toute la tactilité...

1. *Revue de Neurologie*, 1904, p. 219.
2. On trouvera exposées plus loin dans le paragraphe « Périodiques » de notre chapitre de physiologie les idées de l'auteur.

« La perception de l'ébranlement est générale dans la série des êtres et dans la diversité des tissus ; elle est l'effet d'une analyse tactile immédiate, si sensible que chez beaucoup de sourds et de sourds-muets, on se figure rééduquer et réveiller l'audition, alors qu'on ne fait qu'éveiller et éduquer la perception d'ébranlement [1]. Elle appartient à la sensibilité générale, à la tactilité superficielle et profonde, et comme telles, ses vicissitudes physiologiques et pathologiques sont du plus grand intérêt en clinique neurologique. »

VII. **Traité de physiologie de Morat et Doyon.** — Morat et Doyon se sont inspirés presque exclusivement des travaux de Bonnier dans le chapitre de leur traité de physiologie qu'ils ont consacré à l'ouïe. Comme lui, ils admettent l'hypothèse de l'enregistrement pour l'audition ainsi que l'existence des fonctions baresthésiques, manoesthésiques, etc. Les canaux semi-circulaires recevraient des excitations venues du milieu externe où nous sommes plongés, des excitations intrasomatiques dues à la répartition des liquides labyrinthiques (Breuer, Crum-Brown, Goltz). Ils seraient le point de départ d'une régulation du tonus des muscles striés, d'une orientation subjective et objective. C'est encore les travaux de Bonnier qu'ils utilisent pour l'étude du vertige, pour la fixation du trajet des voies auditives intra-encéphaliques. Ils tirent des données actuelles de la névropathologie les brèves notions qu'ils donnent sur la surdité physique, sur la surdité corticale, sur la surdité proprement psychique ou des objets, sur la surdité verbale ou des mots.

Ils empruntent à Ewald la relation d'une expérience qui montre bien le rôle comparé du labyrinthe, de l'écorce cérébrale et des autres organes sensoriels tels que le tact et la vue dans la notion d'espace et la conservation de l'équilibre. Elle se fait sur le chien et consiste à réaliser des ablations méthodiques des deux labyrinthes et des deux zones tactiles en constatant après chaque opération les effets immédiats et le déficit permanent qui résulte de ces ablations. Bien que l'animal ait ainsi perdu les notions spatiales labyrinthiques puis tactiles, il a conservé comme le démontre un examen attentif les notions spatiales *d'origine visuelle*. L'animal est encore capable d'un certain degré de rééducation des mouvements de locomotion mais à une condition, c'est qu'il soit laissé à la lumière.

1. Bezold, Urbantschitsch, Marage parlent dans ces cas de l'utilisation de restes auditifs; si l'idée de Bonnier se vérifie, elle sera grosse de conséquence.

VIII. **Traité de physiologie de Gley.** — L'auteur (Traité élémentaire de physiologie, Paris, 1910, chez Baillière, p. 825), après avoir rapidement esquissé les notions indispensables d'anatomie et d'acoustique pour bien faire comprendre le fonctionnement de l'oreille, aborde la physiologie de l'appareil auditif et, s'occupant du *pavillon*, déclare qu'il n'est guère utile pour recueillir les sons ; mais, s'il ne joue pas comme chez certains mammifères le rôle de cornet acoustique[1], il serait précieux pour « juger de la direction des sons ». Il rappelle à ce propos les expériences bien connues de Gellé avec le tube interauriculaire. Quant au *conduit* il pense, comme la majorité des auteurs, qu'il y a transmission par l'air et par les parois de ce canal[2]. Ce dernier servirait aussi de voie d'écoulement aux ondes sonores (Hinton, Gellé). « Accessoirement la sensibilité du conduit auditif externe jouerait un rôle protecteur pour l'organe de l'ouïe. » A l'entrée du conduit se trouvent, en effet, des poils dont l'excitation intense pourrait provoquer des réflexes en apparence singuliers, sentiments de malaise ou de trouble, envie de vomir qui avertissent des atteintes possibles à l'intégrité de l'appareil auditif. « Ces poils peuvent aussi arrêter les poussières et les insectes. » Les sécrétions seraient également un moyen de défense en fixant par le cérumen les corps étrangers sur les parois des conduits.

Le *tympan* jouerait essentiellement le rôle d'un appareil collecteur[3]. Il serait disposé à osciller sous toutes les vibrations comprises dans l'intervalle des sons perceptibles, tandis que les plaques n'entreraient en action que pour un son déterminé analogue au multiple de leur ton propre (Helmholtz). Ceci serait dû à sa tension variable par le muscle interne du marteau ; quant au muscle de l'étrier, son action serait encore très obscure. Le muscle du marteau serait innervé par le trijumeau, celui de l'étrier par le facial et leur fonctionnement serait purement réflexe. Gley pense que l'air de la caisse peut conduire le son au laby-

1. Voir pour la discussion les paragraphes concernant Mathias-Duval, Cöyne, Gellé et Bonnier.

2. On a vu précédemment que Bonnier niait cette conduction.

3. Cette sensibilité du tympan à des excitants sonores très variés se voit pour la membrane du téléphone et du phonographe. Il semble donc inutile de se tourmenter l'esprit pour expliquer un phénomène assez simple comme on le voit. Il n'est donc pas besoin d'invoquer une charge exercée par la chaîne des osselets, ou de parler de sa forme conique, ou d'invoquer même une tension variable d'ordre musculaire, puisque la membrane du téléphone, quelle que soit sa nature (mica, charbon, métal), et souvent assez mal tendue, nous transmet tout de même tous les sons qui viennent l'ébranler.

rinthe par la fenêtre ronde[1] quand il y a ankylose de l'étrier sur la fenêtre ovale. Il se ferait ainsi une suppléance de la chaîne des osselets. La conduction osseuse serait secondaire et peu importante[2] à l'état normal. La trompe, d'autre part, en se débouchant de temps à autre pendant la déglutition sous l'influence du muscle péristaphylin externe équilibrerait la pression de la caisse avec celle de l'air extérieur. Les cellules mastoïdiennes ne serviraient qu'à agrandir la cavité de la caisse et à rendre aussi moins préjudiciables les brusques changements de pression[3].

Comme les physiologistes récents, Gley a de la tendance à *nier tout rôle auditif au vestibule et aux canaux semi-circulaires*. « Disons tout de suite qu'il y a là réunis dans l'oreille interne deux organes distincts. Le limaçon seul est le véritable organe auditif en rapport avec la branche auditive du nerf acoustique, la branche cochléaire ; le reste, vestibule et surtout canaux semi-circulaires, en rapport avec la branche vestibulaire du nerf acoustique est un organe statorécepteur ou organe de l'équilibre », et plus loin : « Nous avons déjà fait remarquer que les canaux semi-circulaires ne sont point des organes auditifs. On peut les détruire d'ailleurs chez différents animaux sans que l'ouïe soit altérée. En est-il de même du vestibule membraneux ? Rappelons encore une fois que c'est la même branche vestibulaire du nerf auditif qui fournit au vestibule et aux canaux semi-circulaires ; et puisque de ces dernières elle ne transmet pas des impressions auditives, il est vraisemblable qu'elle n'en transmet pas du vestibule. » D'ailleurs les poissons n'entendent pas, bien qu'ils aient un vestibule. L'auteur rappelant cependant les expériences de Gellé sur le labyrinthe du cobaye se borne à demander de nouvelles

1. La fenêtre ronde ne sert qu'à décomprimer le labyrinthe, puisque chez certains Chéiroptères elle n'est pas même située dans la caisse (voir l'anatomie comparée).

2. Telle n'est pas l'opinion de Zimmermann de Dresde qui fait jouer le rôle principal à cette conduction osseuse, ne considérant le tympan et la chaîne des osselets que comme des organes de protection et ainsi qu'il l'a dit dans une communication récente comme éliminant par les changements de pression labyrinthique (par les coups de piston de l'étrier) la réceptivité de l'organe de Corti pour tel ou tel son, de telle sorte qu'au milieu des sensations sonores de toute sorte qui nous assaillent, on ferait son choix suivant l'intérêt plus ou moins inconscient que nous portons pour des motifs divers à tel ou tel son. L'évidé qui n'a plus d'osselets ni de tympan, ne peut faire ce tri; aussi bien qu'il se plaigne souvent d'entendre trop de bruit il n'y comprendrait plus rien.

3. D'où le vaste développement des cellules mastoïdiennes chez les oiseaux (Gellé).

recherches et à déclarer le rôle auditif du vestibule très douteux [1]. Au contraire le limaçon serait indubitablement préposé à l'audition mais le *mode d'excitation de ses éléments nerveux serait encore obscur* malgré les nombreuses explications hypothétiques proposées. « *On ne sait pas du tout, dit l'écrivain, comment la hauteur et surtout le timbre sont perçus par l'oreille interne.* » Gley résume plus loin ainsi le caractère des sensations auditives :

« La sensation est plus ou moins intense suivant l'intensité de l'excitation. Le temps de réaction ne diffère pas beaucoup de celui des sensations tactiles. Il est de 146 millièmes de seconde d'après de nombreuses moyennes. La durée dépasse légèrement celle de l'excitation. Cette persistance de l'impression est de beaucoup inférieure à celle de l'excitation rétinienne. »

Abordant *le caractère des sensations de l'ouïe*, l'écrivain fait remarquer « Qu'un caractère essentiel des sensations auditives est leur *extériorité*. Nous localisons un son dehors de nous, et nous jugeons de la *distance* de la source sonore d'après son intensité et de sa *direction* suivant que la sensation est plus ou moins forte dans une orientation donnée d'une oreille ou de la tête.

« Pour juger de la direction d'un son, nous tournons la tête vers le corps sonore, de sorte que les vibrations arrivent directement à une oreille. Dans cette recherche, la sensibilité de la membrane du tympan joue un rôle qui ressort bien des expériences dans lesquelles on l'anesthésie [2] ; on constate, en effet, dans ces cas que la notion de direction du son est abolie.

« Par la sensation auditive, nous apprécions aussi de très faibles intervalles de temps. Cette sensation nous donne donc une notion précise du temps.

« Le *ton* de la sensation auditive est souvent très net, tantôt

1. On dit que les poissons sont sourds parce qu'ils ne répondent pas bien aux excitations sonores mais l'interprétation de ce fait est peut-être fautive. Ces animaux n'ont pas l'air d'être émus par le bruit qu'on fait, peut-être parce que le milieu dans lequel ils sont placés n'ayant aucun bruit de cette nature qui puisse les intéresser les phénomènes sonores qu'on vient de provoquer les indiffèrent. Si on avait produit un bruit qui leur rappelât nettement l'existence d'une proie se déplaçant dans le voisinage, ou celui d'un ennemi s'approchant d'eux, probablement le résultat aurait pu être différent. D'ailleurs on a cité l'exemple de poissons, de brochets par exemple et de carpes, venant très bien près du rivage quand une voix connue les appelait. Il faut donc refaire des expériences rigoureuses sur le sujet.

2. Voir à ce sujet notre analyse de Gellé.

agréable et tantôt désagréable ; il y a aussi un très grand nombre de sons qui nous sont indifférents, ne s'accompagnant d'aucun sentiment.

« Ces caractères s'appliquent aux sensations simultanées comme aux sensations successives.

« L'oreille peut recevoir à la fois de multiples impressions comme le prouve l'audition d'un orchestre, et dans un mélange sonore elle a la faculté de distinguer et de suivre un son spécial. C'ést sur ces deux propriétés de l'appareil auditif qu'est fondée la partie harmonique de la musique. »

Dans sa description *du sens de l'équilibre*, l'écrivain déclare que celui-ci « n'est que le résultat de l'association des mouvements réflexes déterminés par des impressions diverses tactiles, kinésiques, visuelles, labyrinthiques[1] ». Bien que l'analyse puisse les dissocier, elles agiraient en commun et simultanément sur les centres de l'écorce, du cervelet, du bulbe, etc. Résumant d'après de Cyon les expériences célèbres de Flourens il constate que la section des deux canaux semi-circulaires symétriques provoque des oscillations de la tête dans le plan des canaux opérés. Rappelant les travaux d'Ewald il conclut que l'excitation normale des canaux détermine par voie réflexe le tonus des muscles striés (tonus labyrinthique). Mais il y aurait des suppléances (tact, appareil visuel) expliquant pourquoi les sourds-muets gardent leur équilibre, mais ceux-ci ne sont pas sensibles au vertige rotatoire et présentent des pertubations dans leur équilibre que des expériences *ad hoc* peuvent mettre en lumière.

L'auteur rappelle que la branche ampullaire du nerf auditif a une origine qui provient en grande partie du centre gris du cervelet qui est l'organe préposé à l'équilibration et à la coordination des mouvements. On aurait même constaté dans le cervelet des lésions chez les animaux privés depuis un certain temps de leurs canaux semi-circulaires. Les troubles de l'équilibre produits par les blessures ou les ablations de cette partie du labyrinthe se produiraient aussi bien chez les animaux privés de leurs hémisphères cérébraux que chez ceux qui les possèdent. « Le cerveau n'intervient donc pas dans la transformation des impressions labyrinthiques dans les réactions motrices adaptées à l'équilibration. Les centres du mésocéphale suffisent à cette besogne. »

1. Y a-t-il normalement uniquement jeu des canaux, ou les excitations du nerf vestibulaire s'accompagnent-elles de sensations visuelles et tactiles concurremment au même but, c'est ce que l'on ne sait pas encore.

Voici dans une autre partie de son ouvrage, p. 933, comment Gley interprète les résultats des expériences qu'il avait mentionnées brièvement dans le chapitre consacré à l'audition. « Puisque la suppression des canaux semi-circulaires détermine les troubles que nous avons vus, il est permis de penser qu'à l'état normal ces organes transmettent aux centres nerveux des impressions qui servent à la régularité des mouvements par lesquels est maintenu l'équilibre de la tête et du corps. »

Suivant lui, *les excitations de l'oreille interne seraient d'origine mécanique.* Chaque déplacement de la tête, soit actif, soit passif, déterminerait un ébranlement des otolithes capables d'exciter les terminaisons nerveuses tantôt d'un canal membraneux, tantôt d'un autre, suivant la position que prend ce canal par suite du changement d'attitude de la tête. Il serait possible aussi que les déplacements communiquent à l'endolymphe dans un au moins ou dans deux des canaux membraneux, par suite de l'inertie du liquide, un mouvement en sens inverse de celui qui l'a provoqué et qu'il y ait là, dans ce déplacement du liquide chargé de particules solides (otolithes) sur les terminaisons nerveuses, une cause d'excitation pour ces dernières.

« Mais faut-il supposer que les terminaisons nerveuses reçoivent et transmettent de ces mouvements, des impressions par lesquelles, dans les centres nerveux, seront données leur direction, leur amplitude et leur vitesse et, d'après ces indications, seront perçus les mouvements effectifs de la tête ? » Et l'auteur se demande : « A-t-on des raisons d'imaginer un processus de ce genre ? »

Dans une note annexée à son ouvrage, Gley fait une *critique serrée de l'hypothèse d'un sens spatial ou même d'un sens d'orientation.* Si les arguments de Gley sont valables, la portée de l'appareil vestibulaire serait assez minime en somme, et ses données du même ordre que certaines sensations tactiles ou visuelles. Il ne s'agirait que d'un appareil stato-récepteur utile à l'équilibre du corps. Cependant l'origine de cet appareil qui n'est en somme qu'une portion de la ligne latérale des poissons qui a persisté en s'invaginant, et la direction des canaux semi-circulaires dans les trois directions de l'espace (Cyon) sont des raisons très fortes pour un sens d'orientation, sinon pour un sens spatial de l'espace.

Voici ce que dit Gley sur ce sujet :

« Quelques remarques doivent être présentées ici. En premier lieu, nous ne connaissons ni la nature exacte de l'excitation des terminaisons nerveuses ampullaires, ni le mécanisme des excita-

tions ; *on n'a pu que supposer l'une et l'autre. D'autre part il n'y a pas à proprement parler, de sensations de l'équilibre et encore moins de l'espace* ; l'excitation des terminaisons du nerf vestibulaire ne provoque rien de semblable aux sensations tactiles, auditives, lumineuses, etc., mais donne lieu à des impressions à la suite desquelles se produisent des réactions motrices déterminées ; or, c'est bien plutôt de celles-ci que de celles-là dont nous avons conscience ; les impressions labyrinthiques qui sont à coup sûr ce que l'on a appelé des *stato-réceptions* restent inconscientes. Notre sens intime ne nous dit rien de sensation d'équilibre. On ne pourrait pas donner comme tel le malaise du vertige[1], puisque cette sensation ne surgit que lorsque le jeu régulier des réactions de l'équilibre est troublé. En tout état de cause, cette vague sensation ne pourrait être la cause des stato-réactions puisqu'elle n'existe pas dans le jeu régulier des fonctions.

« Enfin, pour ne pas *exagérer l'importance des impressions labyrinthiques,* il faut bien retenir qu'elles contribuent seulement à la formation des notions spéciales qui en dérivent ; dans cette formation ; il entre en effet d'autres éléments, impressions tactiles et impressions visuelles, impressions kinétiques.

« Une autre explication du rôle des canaux semi-circulaires paraît résulter des expériences de R. Ewald sur la *régulation réflexe du tonus musculaire*[2].

« Quand le corps s'incline d'un côté, ce mouvement donne lieu à une excitation des terminaisons ampullaires ; il se produit en conséquence un renforcement de l'activité tonique des muscles dont l'action est de sens opposé à celui où penchait le corps. Quant aux mouvements des yeux qui accompagnent ces mouvements compensateurs, ils doivent être considérés, d'après Ewald, comme un cas particulier des réflexes correcteurs qui s'étendent à une grande partie du système musculaire.

« Il faut toujours admettre dans cette théorie que le labyrinthe est le point de départ d'impressions statiques qui déterminent les réflexes nécessaires au maintien de l'équilibre. Mais ces *impressions ne seraient point spécifiques*, car elles se produisent en même temps que des impressions analogues venues des muscles, des articulations, des tendons, bref, des organes du *sens musculaire.* Comme l'a fait observer Nagel, une modification quel-

1. Au contraire, Bonnier considère ce vertige comme un fait normal, un avertisseur de premier ordre.

2. De Cyon a joué le rôle de précurseur dans cette hypothèse développée par Ewald.

conque de l'équilibre actuel modifie en effet considérablement la tension des muscles, des tendons, de la peau, des ligaments articulaires ; il en résulte une excitation des nerfs centripètes de tous ces tissus, pour laquelle, *avec le concours du labyrinthe*, est déterminé un mouvement en sens opposé.

« On voit combien est encore difficile une adaptation adéquate des faits connus sur la physiologie des canaux semi-circulaires à une théorie sensorielle. Mais de toutes les discussions sur ce sujet, la partie positive, expérimentale de la question est toujours sortie intacte. »

B. — Périodiques.

Aération de la caisse. — 1. Depuis les recherches de Toynbee confirmées par celles de Trœltsch, de Politzer, de Schwartze, de Lucae, de Hartmann, etc. on avait abandonné l'ancienne idée d'une béance permanente de la trompe, pour admettre que ce conduit ne se débouchait qu'au moment d'une déglutition sous l'influence des muscles staphylins.

En 1880, un observateur français de talent, avantageusement connu par d'intéressants travaux sur différents points de notre spécialité, *Fournié*, osa contredire une opinion si généralement reçue d'abord dans une communication à l'Académie des sciences, puis au congrès de Milan et soutenir que la trompe, *béante entre deux déglutitions, se fermait au moment de l'une d'elles.* Ses affirmations reposaient sur des considérations anatomiques assez spécieuses et sur des expériences que nous allons également relater. La trompe, disait-il, comme l'a montré Rüdinger, repose dans sa portion cartilagineuse par une de ses faces entièrement libre contre le squelette de la base du crâne, et est recouverte au niveau de son autre face par la masse des péristaphylins dont les insertions sont telles qu'ils ne peuvent que rétrécir ce conduit. D'ailleurs quand ils se bombent en se contractant pour gagner de la place ils ne peuvent qu'aplatir la lumière de la trompe comme la contraction du biceps aplatit un tube de caoutchouc enroulé autour du bras. D'autre part il croyait avoir remarqué que le péristaphylin externe, quand il agit, fait *basculer le petit cartilage de la trompe sur le grand*, et de cette inclinaison angulaire résulterait une obturation du canal salpingien. Enfin en électrisant les parois musculaires de la poche gutturale chez un cheval qu'on vient de décapiter il aurait observé que le liquide qu'il avait versé dans cette sorte de sac était projeté au dehors avec violence. Or, disait-il, la poche

gutturale du pharynx de ce mammifère n'est qu'une prolongation un peu spécialisé de la trompe et sa musculature est l'analogue de celle du conduit salpingien des autres mammifères.

Pourquoi cette fermeture du conduit salpingien pendant une déglutition ? Ce serait pour supprimer des bruits désagréables pour l'oreille et un envahissement possible par des substances liquides. En dehors du phénomène de la déglutition il n'y aurait aucune utilité que la trompe soit fermée pour empêcher le retentissement dans son oreille de sa propre voix, puisque la lumière de la trompe étant capillaire l'air qui y est contenu ne pourrait vibrer et par conséquent conduire le son. Pour le prouver Fournié fit construire quatre cathéters tubaires, l'un de 4 mm. de diamètre, le second de 3, le troisième de 2 et le dernier de 1 mm. seulement. Or quand on introduisait les deux premiers cathéters si on percevait assez facilement les bruits qu'on déterminait près du pavillon de l'instrument resté en dehors du nez ; on n'entendait rien du tout avec les sondes de 2 mm. et de 1 mm.

Fournié par une expérience ingénieuse démontra de plus qu'aucun gaz ne pénétrait par un tube capillaire fermé par un bout, mais qu'il en passait quand ce tube était ouvert par ses deux bouts. En conséquence, disait cet observateur, « l'oreille moyenne et la trompe représentant un tube capillaire fermé à un de ses bouts, nous sommes autorisé à dire que l'air ne circule pas dans l'oreille par le seul fait de l'ouverture naturelle ou provoquée de la trompe.

« Ce fait expérimental est excessivement important : il montre non seulement ce que nous avons voulu prouver, c'est-à-dire le peu de danger qu'il y a à ce que la trompe soit toujours ouverte, mais encore il renferme les arguments les plus décisifs pour trancher la question du rôle physiologique de la trompe d'Eustache et des muscles tubaires.

« En effet, ceux qui prétendent que la trompe est toujours fermée, et qu'elle ne s'ouvre que sous l'influence dilatatrice, selon eux, des muscles tubaires, ceux-là ne sont plus autorisés désormais à soutenir leur opinion, car, l'air ne pouvant circuler dans un tube capillaire fermé à un de ses bouts, peu importe que les muscles dilatent la trompe ; cet acte ne fera pas pénétrer l'air dans l'oreille moyenne, et dès lors l'action dilatatrice des muscles tubaires n'a plus aucune raison d'être.

« Cependant l'air de la caisse doit être renouvelé et maintenu en état d'équilibre avec l'air extérieur.

« L'équilibre de pression entre l'intérieur et l'extérieur est réalisé par l'ouverture permanente de la trompe, car un tube capil-

laire suffit pour cela ; mais comment le renouvellement de l'air se fait-il?

« Il n'y a qu'un moyen : c'est de forcer l'air renfermé dans les trompes à passer dans l'oreille moyenne.

« Mais par quel procédé ? Par un procédé très simple : au lieu d'être des dilatateurs les muscles tubaires sont des constricteurs, comme nous l'avons prouvé ; ils *pressent sur les conduits toutes les fois qu'ils se contractent et poussent l'air dans la caisse comme par un coup de piston.* Cette pression est rendue possible par l'élasticité de la membrane du tympan. Toutes les fois que nous avalons, que nous bâillons, et dans bien d'autres actes, les péristaphylins se contractent et une certaine quantité d'air nouveau est refoulée dans la caisse. Tel est le procédé du renouvellement de l'air dans l'oreille moyenne ; tel est le rôle exact des muscles qui s'insèrent sur la trompe d'Eustache. »

2. — *Gellé* s'éleva avec énergie entre l'hypothèse de Fournié. Ses recherches manométriques lui avaient révélé les changements de pression dans la caisse pendant une déglutition, il avait observé aussi des mouvements de va-et-vient significatifs du tympan pendant celle-ci. La béance à ce moment de la caisse n'entraînerait, dit-il, aucun phénomène de résonnance car le conduit auditif externe permettrait, tant qu'il est libre, le facile écoulement au dehors de n'importe quel son provenant de l'intérieur du corps sans que ce bruit puisse impressionner le nerf auditif.

3. — *Miot et Baratoux* ne tardèrent pas du reste à découvrir les points faibles de la théorie de Fournié et celle-ci ne put résister à leurs attaques.

Dans leurs « Considérations anatomiques et physiologiques sur la trompe d'Eustache » (*Progrès méd.*, 1881) ils étudièrent très attentivement ce fonctionnement des muscles tubaires. Ils rappellent combien le rôle du muscle *péristaphylin interne* a été à un moment donné différemment envisagé. Le Dr Roosa (*Practical treatise on the diseases of the ear*, 3e édition, 1876) soutenait que ce muscle en se contractant raccourcissait le long diamètre de ce conduit pour élargir le diamètre transversal. Troeltsch pensait qu'il est destiné à rétrécir l'orifice pharyngien ; Fournié affirmait qu'il aplatit la trompe en se contractant grâce à la saillie que détermine le gonflement. Pour Miot et Baratoux son action serait multiple. Ils font remarquer que le muscle péristaphylin interne se compose à sa partie supérieure de trois faisceaux : l'un postérieur s'insère en haut à la face inférieure du rocher et à une petite partie du sphénoïde près de l'épine ; le

faisceau moyen s'attache en haut à la partie postérieure du bord postéro-inférieur de la portion cartilagineuse de la trompe ; le faisceau antérieur enfin se fixe à la partie externe de la face postérieure de l'aponévrose salpingo-pharyngienne en croisant en diagonale la paroi fibreuse de la trompe. « Par son faisceau nº 1 il n'agit que sur le voile du palais ; par son faisceau nº 2 il exerce une faible action sur la partie postérieure peu mobile de la portion cartilagineuse de la trompe ; par son faisceau nº 3 il agit assez vivement sur la paroi fibreuse de ce tube. » Les deux auteurs admettent avec Roosa que grâce à la courbe que les fibres du muscle décrivent, le péristaphylin interne tend les parties fibreuses situées en avant de lui, mais comme ces fibres sont peu nombreuses et ont pour antagonistes les fibres salpingiennes du muscle constricteur supérieur du pharynx, elles ne pourraient raccourcir la trompe. Miot et Baratoux admettent bien avec Fournié que les trompes sont situées entre un plan résistant (base du crâne) et un plan mobile (le péristaphylin), mais si le muscle élève manifestement le voile il ne pourrait comprimer la trompe en se contractant, car le péristaphylin ne peut s'élever assez haut pour cela. « Il est arrêté dans sa course par la paroi postérieure du pharynx contre laquelle il s'arc-boute. Ce muscle soulève donc seulement les trompes sans les comprimer ; à ce moment, celles-ci exécutent un léger mouvement de bascule autour de leur axe longitudinal, pendant lequel leur face postéro-interne est un peu dirigée en haut. Le méat pharyngien de la trompe se fermerait au mouvement de soulèvement de la trompe, si les fibres antérieures du muscle péristaphylin interne et le faisceau salpingien du constricteur supérieur ne tendaient pas la paroi fibreuse de ce tube. » En définitive si le péristaphylin interne agit par toutes ses fibres sur le voile, il ne fait sentir son action que par certains de ses faisceaux sur la paroi fibreuse de ce conduit qu'il tend et écarte un peu de la portion cartilagineuse ; de plus il soulève un peu la trompe et lui fait exécuter un mouvement de rotation qui tend à transformer la partie postérieure de cette même trompe en partie supérieure.

Le muscle *péristaphylin externe* aurait, en haut, une portion interne se fixant sur l'apophyse ptérygoïde et une portion externe s'insérant sur la partie fibreuse de la trompe. De plus, le tendon, comme on le sait, se réfléchissant sur le crochet de l'apophyse ptérygoïde y trouve un point d'appui. S'ils tendent manifestement le voile, ce qui est admis de tout le monde, l'action sur la trompe est beaucoup plus contestée. La dilatent-ils ? (Valsalva)

ou la distendent-ils? (Fournié) en faisant basculer le petit cartilage de la trompe sur le grand ce qui aboutirait à la fermeture du conduit? Pour Miot et Baratoux il serait manifestement dilatateur, « car si on tire le muscle en saisissant sa lame aponévrotique en dedans du crochet de l'apophyse ptérygoïde, on voit les deux tiers externes de la paroi fibreuse de la trompe s'éloigner de la paroi cartilagineuse ; mais comme l'angle qu'il forme avec le conduit en question ne forme pas un angle très ouvert, la dilatation de la trompe ne serait en somme pas très considérable.

Quant au *constricteur supérieur du pharynx* il tendrait par son repli salpingo-pharyngien l'aponévrose salpingo-pharyngée et par suite la paroi fibreuse de la trompe qu'il éloignerait de la paroi cartilagineuse.

Quand tous ces muscles (péristaphylins interne et externe, et faisceau salpingo-pharyngien du constricteur supérieur du pharynx) agissent ensemble, « la paroi fibreuse de la trompe est tendue et s'écarte de la paroi cartilagineuse. En même temps celle-ci est un peu soulevée. Pendant ce mouvement d'élévation de la trompe la paroi postérieure de ce tube tend à devenir supérieure ».

Suivant Miot et Baratoux le petit cartilage de la trompe, même si le péristaphylin le tiraillait dans le sens indiqué par Fournié, ce qui serait loin d'être démontré, n'aurait pas la mobilité que lui suppose cet observateur.

D'ailleurs, les deux écrivains objectent finalement ce fait d'importance cruciale : chez une femme atteinte de bec-de-lièvre avec fente vélo-palatine qui permettait la vision de l'orifice guttural du conduit salpingien, ils constatèrent que le pavillon de la trompe était clos entre deux déglutitions et constituait une sorte de fente allongée, mais quand le voile se contractait, cette fente s'arrondissait et devenait par cela même béante.

Dans une autre communication à l'Académie des Sciences, ils combattirent l'hypothèse de Fournié par une série d'arguments que nous allons mentionner.

« 1° Si ce canal, disaient-ils, était ouvert, on ne ressentirait aucune sensation désagréable quand on se trouve en un lieu clos où la pression atmosphérique a été augmentée ou au contraire diminuée, car l'air entrerait graduellement et facilement dans la caisse. Or on sait quelles sensations désagréables on éprouve au contraire en pareilles circonstances ;

« 2° Lorsqu'on introduit dans la bouche un diapason mis en vibration, les méats auditifs externes étant hermétiquement fermés, on ne perçoit les vibrations qu'au moment où l'on fait un mouvement de déglutition ;

« 3° Lorsque la sonde est introduite dans la trompe et que l'air passe mal ou ne passe pas dans la caisse, un mouvement de déglutition fait passer l'air facilement et d'une manière continue, tant que dure le mouvement. Les procédés de Valsalva, de Toynbée et de Politzer servent encore à mettre ces faits en lumière.

« 4° Si on fait macérer des rochers munis de leur trompe, on ne trouve pas de liquide dans les caisses, quand on ouvre ces cavités;

« 5° Si la trompe était ouverte à l'état de repos, les ondes sonores frapperaient les deux faces du tympan, y annihilant toute vibration (Lœwenberg).

4. — Pendant un certain temps, on s'était demandé *la cause* du *renouvellement de l'air dans la caisse*. Il semblait qu'un vide fût nécessaire pour appeler ce gaz dans la cavité tympanique. Suivant *Gellé*, ce serait le *refoulement du tympan au dehors* qui, augmentant la cavité de la caisse, appellerait l'air contenu dans le pharynx, quand la trompe a été débouchée par le péristaphylin externe. Quand le tympan est refoulé en dedans, la caisse devenant plus petite l'air ressortirait par la trompe et retournerait dans le pharynx. La membrane en question constituerait donc l'agent essentiel de la ventilation de la caisse. C'est en s'appuyant sur ce rôle du tympan que cet observateur a pu soutenir, à la société de Biologie en 1879, que le retrait de cette membrane en dedans qu'on observe dans les obstructions anciennes de la trompe n'avait pas pour cause la résorption du contenu gazeux de la caisse comme on l'admet généralement. Il a fait remarquer que le déplacement en dehors du tympan était un phénomène élastique ayant pour condition indispensable l'intégrité complète de ses tissus. En tout cas, elle est moins puissante que la dilatation de la trompe puisque ce phénomène est conditionné par des muscles qui sont les péristaphylins. Que le tympan se sclérose et la béance de la trompe qui par l'écartement de ses parois détermine tout d'abord un vide dans la caisse produira comme elle le fait tout d'abord à l'état normal une aspiration du tympan en dedans, mais ce tympan ayant maintenant perdu son élasticité ne pourra plus se reporter ensuite en dehors par le jeu de son élasticité pour finalement agrandir la caisse. L'air ne sera plus sollicité pour entrer dans cette cavité et le tympan restera refoulé fortement en dedans, comme on l'observe en pareil cas; l'oblitération de la trompe surviendrait ensuite par les progrès continus de la phlogose de ses parois.

Rôle des osselets dans l'audition. — Helmholtz avait admis

que les déplacements des osselets allaient sans cesse en se limitant du marteau à l'étrier, de telle sorte les déplacements de ce dernier ne dépasseraient pas un dixième de millimètre. *Marage* pense que cette excursion déjà presque microscopique est encore beaucoup trop grande et que sauf des cas tout à fait exceptionnels elle est de l'ordre du millième de millimètre, c'est-à-dire qu'elle est presque d'ordre molléculaire.

Son expérience s'appuie (*Gaz. des hôp.*, 1901, p. 238, nº 25) sur les deux propositions suivantes :

« 1º Pour les déplacements ne dépassant pas 4 à 5 millimètres l'intensité d'un son est proportionnelle au carré des déplacements d'une membrane vibrante sous l'influence de ce son;

« 2º Toutes choses égales d'ailleurs entre 0 et 200 millimètres d'eau (limites entre lesquelles les expériences ont été faites), l'intensité dû son d'une sirène est proportionnelle à la pression de l'air qui traverse l'instrument. »

Cet observateur pense pouvoir démontrer l'exactitude de ses assertions en employant le dispositif expérimental suivant :

Il utilise sa sirène à voyelles et un appareil enregistreur quelconque dont la masse du levier est sensiblement la même que la masse des osselets. Le stylet de l'appareil trace une courbe, celle de A, sous une pression d'air de 200 millimètres d'eau; dans une période de ce tracé on constate des amplitudes de 1 mm.; 0 mm. 5; 0 mm. 25.

Pour obtenir le déplacement de la membrane, il suffit de multiplier ces nombres par le rapport des longueurs des bras de levier; on trouve : 0 mm. 1 ; 0 mm. 5; 0 mm. 025.

S'il s'était uni dans les mêmes conditions l'étrier aurait eu un déplacement qui aurait été les 3/4 de ces nombres, ou : 0 mm. 75 ; 0 mm. 37; 0 mm. 18.

« Or, ce même son qui vient d'être produit sous une pression de 200 millimètres d'eau est parfaitement perçu par l'oreille sous une pression d'un demi-millimètre; donc d'après la seconde proposition les déplacements de l'étrier doivent être $\sqrt{400} = 20$ fois plus petits, c'est-à-dire 0 mm. 0036; 0 mm. 0018; 0 mm. 0009. Ces unités sont sensiblement de l'ordre de celles dont se déplace la plaque d'un microphone; les nombres n'ont rien d'invraisemblable. »

Marage prévoit l'objection de ceux qui penseraient que la chaîne des osselets n'est pas comparable à l'appareil inventé par l'auteur, et il réfute de la façon suivante cet argument :

« 1º La membrane que j'emploie est plus sensible que le tympan, car pour une augmentation de pression de 1 millimètre

d'eau, le tympan se déplace de 6 millièmes de millimètre, tandis que, pour la même pression, la membrane de caoutchouc se déplace de 191 centièmes de millimètre, c'est-à-dire vingt-huit fois plus.

« 2° Le levier que j'emploie a un poids comparable à celui de la chaîne des osselets (14 centigrammes au lieu de 12); de plus, il est soutenu par un axe vertical entre pointes, et il est mobile dans un plan horizontal de manière à annuler l'action de la pesanteur ; il n'adhère pas à la membrane et un petit courant d'air le force à en suivre tous les mouvements; enfin le papier est à peine noirci et la résistance de la plume est certainement plus faible que celle qui est opposée à l'étrier par le liquide de l'oreille interne.

« Donc certains de nos appareils graphiques sont aussi sensibles que l'oreille moyenne ; ce qui fait leur infériorité, c'est que nous leur demandons des tracés d'un demi à 2 millimètres d'amplitude, alors que le nerf acoustique se contente de déplacements de l'ordre d'un millième à un dix-millième de millimètre. »

Importance de la chaîne des osselets dans la transmission du son. — Pour la mettre en évidence, *Gellé* [1] a recours à l'expérience suivante : Si l'on place un diapason en vibration en face d'une membrane mise en communication avec l'oreille, la gauche par exemple, l'audition a lieu de ce côté seulement ; mais si on met en relation, toute chose restant semblable, cette membrane avec un corps solide qui aboutit à l'oreille opposée à la droite, l'audition se latéralise à droite. Non seulement, comme on le voit et ainsi que la physique l'enseigne, le son est mieux transmis par les solides que par les gaz tels que l'air, mais le rôle des osselets qui sont des solides doit être prédominant dans le phénomène de la transmission des sons.

Rôle de l'étrier. — Comme l'admettent les partisans des théories de Helmholtz, la platine de l'étrier communiquerait au labyrinthe, d'après *Gellé* [2], les sons provenant de la conduction osseuse [3] ou de la conduction aérienne et ces vibrations lui parviendraient dans ces deux cas par l'intermédiaire du tympan et de la chaîne des osselets. La mobilité extrême de la plaquette de cet os serait due à son ligament circulaire. Les déplacements ne

1. Soc. de Biol., 13 octobre 1888.
2. Soc. de Biol., 1893 (*Bull.*, p. 834).
3. Les sons se transmettent alors par l'anneau du tympan à cette membrane.

dépasseraient pas du reste un dixième de millimètre. L'épreuve des pressions centripètes démontre qu'on peut diminuer ou arrêter le cours des vibrations sonores. La diminution des déplacements de l'étrier ou sa fixation s'accompagnent, comme on le sait, d'une diminution ou même d'une suppression instantanée des perceptions sonores. Les deux phénomènes sont simultanés ; donc l'étrier joue le rôle principal dans la transmission des ondes sonores au labyrinthe et en effet la clinique montre que l'enkylose diminue notablement l'audition et tend même à la supprimer ; pas complètement cependant quand les troubles auditifs sont dus exclusivement à l'immobilisation de cet os, déterminée par des lésions de la caisse car aux oscillations totales (molaires suivant Bonnier) pourraient succéder des vibrations mollléculaires [1].

Audition par les deux oreilles. — 1. — Comme on le sait, on perçoit les sons transmis par les deux oreilles comme fondus en une sensation unique, bien que des physiciens très exercés et surtout des musiciens consommés aient perçu quelque différence à ce point de vue. *Gellé* pense que cette synergie auriculaire tient à l'action de fibres auditives croisées se rendant aux centres auditifs correspondants des deux hémisphères. Ceux-ci seraient impressionnés en même temps. S'il y a légère pression exercée sur l'un des conduits il se produirait une latéralisation de ce côté comme le prouve son expérience bien connue (tube interauriculaire pincé près de l'une des deux oreilles pendant qu'on fait vibrer près du tube un diapason ; voir notre analyse de l'article : Audition du Dictionnaire de physiologie de Richet). Lors de la communication de Gellé sur ce point intéressant, à la Société de Biologie (19 avril 1884), Brown-Sequard fit remarquer qu'un des hémisphères reste habituellement à l'état de repos, de telle sorte que nous ne fonctionnons véritablement qu'avec une moitié de cerveau (Bouillaud, Andral, Rostand). Quand l'hémisphère actif est lésé celui qui reste sain le supplée.

A ce propos, rapportons la curieuse observation pathologique

1. *Société de Biologie*, octobre 1898. On s'expliquerait ainsi que l'ablation du marteau et de l'enclume aient amélioré l'ouïe en libérant l'étrier de connexions avec des os ankylosés. Dans les cas de sclérose et de calcification du tympan devenu inutilisable la perforation de la membrane a souvent aussi augmenté l'acuité auditive. On a signalé aussi des faits semblables après l'évidement pétro-mastoïdien. Ces phénomènes de persistance de l'ouïe vont, semble-t-il, contre la transmission exclusive des sons par le tympan et la chaîne des osselets.

publiée par Gellé d'un individu demi-sourd qui, pour se débarrasser de sensations désagréables du côté de l'oreille malade, versa dans le conduit de celle-ci un liquide chaud. Pendant une quinzaine l'oreille restée saine devint sourde, ce que Gellé attribue à un spasme réflexe des muscles accommodateurs de la bonne oreille par suite d'une excitation partie de l'oreille malade.

2. — Ces réflexes ayant leur point de départ dans l'organe auditif lésé et agissant sur l'oreille restée saine semblent devoir encore être invoqués au moins partiellement dans le cas de *Monnier* (Soc. fr. d'otol., mai 1895), où un bouchon de cérumen de l'oreille gauche détermina pendant 5 mois la perte totale de l'audition de l'oreille droite. Celle-ci avait été traumatisée légèrement quelque temps auparavent par un accident de voiture, ce qui la mettait très probablement en cas d'infériorité nerveuse et la prédisposait à recevoir le contrecoup de l'action exercée sur l'oreille gauche. D'autre part, il est possible, comme le fait remarquer Monnier, que l'accident de voiture ait mobilisé l'amas graisseux et l'ait appliqué plus étroitement contre le tympan, car il y eut de ce côté baisse manifeste de l'acuité auditive.

Accommodation de l'oreille à la distance d'où proviennent les ondes sonores. — Il semble absolument démontré d'après les recherches *de Bonnier* (voir l'Orientation subjective, 1896, et l'Audition stéréacousique) et celles du professeur Bard, de Genève, que la tension du tympan, en outre du phénomène bien connu de la suppression des bruits trop intenses dommageables à l'oreille qui constitue en somme un acte de protection pour l'organe de l'ouïe, agisse aussi, ce qui était ignoré jusqu'à ces deux observateurs, pour accommoder l'oreille à la distance d'où proviennent les ondes sonores. Si on place, dit Bonnier (*Arch. intern. de laryng.*, 1906, t. XVI, p. 159) dans l'oreille d'un individu un tube otoscopique muni à son extrémité d'un diapason vibrant, suivant un dispositif bien connu établi par Gellé dans un autre but, on écarte forcément l'orientation bilatérale puisqu'une des oreilles est ainsi en quelque sorte prisonnière et qu'on ne s'adresse qu'à elle. On supprime aussi l'orientation angulaire, puisque le son se propagera toujours parallèlement en pratique à l'embout situé dans le méat du conduit. Il ne restera donc que deux notions à percevoir par cette oreille dans laquelle on a placé un tube otoscopique, celui de la distance de la source sonore, et celle du timbre qui ne varie pas. Le sujet en expérience, dès que le son diminue d'intensité, ne manque pas de trouver

que le son s'éloigne, se rappelant ce fait qu'un corps sonore quand il s'écarte de nous, nous envoie des sons de plus en plus faibles. Or c'est ici seulement l'intensité qui a diminué et le sujet a mal interprété, trompé par ses souvenirs, un phénomène qui ne comportait qu'une simple constatation, celle de la diminution d'intensité d'un son. Au téléphone, même sensation subjective. Bien qu'on ignore totalement la distance où se trouve l'interlocuteur, si la voix est trouvée trop faible, on demandera à celui-ci de se rapprocher de son appareil. Il semble qu'on sache quand il parle tout près de celui-ci et on croit entendre des bribes de conversation dans le local où il communique avec vous. Il semble qu'on puisse percevoir ses pas et cependant la distance de la plaque du téléphone à l'oreille de l'observateur ne varie pas. Cette confusion entre les notions de distance et celle d'intensité est évidemment causée par l'expérience acquise que le plus souvent ces deux facteurs varient simultanément et en sens inverse. Ces idées s'associent de telle façon dans notre cerveau qu'elles en deviennent instinctives. Voici comment, dit Bonnier, on pourra apprécier la distance sans faire intervenir la notion d'intensité. Nous allons rapporter textuellement le passage où cet auteur s'efforce d'élucider la nature du phénomène pour ne pas nous exposer à déformer ses idées un peu abstraites mais qu'un moment de réflexion fait suffisamment saisir. Suivant lui, l'accommodation auditive ne serait pas due au tympan manœuvré par la chaîne des osselets ou plutôt par le muscle du marteau. Il faudrait aller chercher plus loin la raison de ce phénomène qui serait *psychique* et se passerait par conséquent dans les circonvolutions cérébrales.

« Hors le cas qui sort de la question, j'admets que l'élection d'une sonorité entre plusieurs autres est avant tout *d'accommodation intra-cérébrale.*

« Parmi les mille sons que mon oreille apporte à mes centres, je néglige certains et je choisis certains autres, absolument comme dans la teinte qu'a composée le peintre j'arrive à reconnaître les proportions de blanc, de noir et de jaune qu'il y a mises, comme parmi les pensées qui m'emplissent la tête, je suis celle qui m'intéresse sans trop dévier ; comme je suis à travers le bruit d'une conversation, comme j'analyse une perception au milieu de toutes les autres que je perçois simultanément, mais que mon attention ne retient pas. Ce n'est pas en fixant telle distance et en accommodant mon oreille, que je suis un instrument de l'orchestre, car si l'orchestre est assez éloigné pour que tous les instruments me soient sensiblement à la même dis-

tance, je distinguerai encore celui-ci des autres tant je l'entendrai. M. Bard dit que cette accommodation de distance pour l'oreille, comme pour l'œil, n'existe que pour les distances rapprochées. Est-ce pour une accommodation de l'œil à la distance que je distingue une étoile de l'autre ? Pour mon œil, elles sont toutes à l'infini. La distance n'existe même plus, et pourtant je distingue celle-ci au milieu de l'univers des autres, je puis la fixer au point de ne plus même percevoir les autres.

« Je puis le faire à l'infini, à plus forte raison pourrai-je le faire dans mon entourage immédiat ; de même pour l'oreille. Ce n'est pas plus par une analyse de distance que je m'attache à telle voix dans une société, à tel instrument d'un orchestre, que ce n'est pas une accommodation à la distance que je cherche un mot, que je cherche à me représenter une physionomie. C'est une opération de recherche, d'élection, d'accommodation cérébrale, qui se font au sein des images déjà apportées par mes sens.

« L'expérience des crieurs de journaux (alléguée par Bard) n'est pas concluante. Je distingue leurs voix quand elles sont proches, je les suis simultanément ou exclusivement l'une de l'autre ; mais quand elles s'éloignent, je suis mal ce qu'ils crient, je les confonds l'un avec l'autre quand ils crient ensemble, tout en ressaisissant la phrase de l'un quand l'autre se tait. M. Bard reconnaîtra que dans l'exemple de ces deux crieurs de journaux criant ensemble ou l'un après l'autre, ils sont cependant à la même distance de lui. Si donc on les confond dans un cas, en les discernant dans l'autre, cela ne tient évidemment pas à une accommodation à la distance, celle-ci étant la même dans les deux cas.

« J'ai dit que nous reconnaissions un son plus fort et lointain d'un son proche et faible. Cela prouve au moins dans ma pensée, que la sensation n'est pas la même dans les deux cas, mais non pas que nous ayons une accommodation pour la distance distincte de l'accommodation pour l'intensité. Je sais également par le toucher que la même impression de chaleur me provient d'un corps lointain très chaud ou d'un corps proche moins chaud. Y a-t-il accommodation particulière dans les deux cas ? y a-t-il même accommodation ?

« J'ai donc réfléchi, et je ne puis considérer comme un fait acquis une *accommodation* à la distance distincte de celle de l'intensité.

« Quant à la prédominance d'action de la demi-phase négative, j'attendrai qu'elle soit démontrée. Un pendule qui dans son oscillation, aurait une excursion plus grande d'un côté que de

l'autre, ne serait plus un pendule, même s'il faisait sa grande demi-phase plus rapidement que sa petite. Je ne conçois, de la part d'un pendule, une excursion plus grande dans un sens que dans l'autre que dans le cas où le pendule, en dehors de son oscillation, subirait un mouvement de translation dans ce sens comme si la main qui en tient le fil se déplaçait d'une façon continue dans un sens défini. Je ne confonds pas ici le mouvement oscillatoire avec le mouvement de translation. De même je n'ai pas confondu dans mes objections à M. Bard la transmission de l'ébranlement avec l'oscillation moléculaire ; est-ce moi qui oublie que chaque « demi-oscillation de la molécule, tant en aval qu'en amont de sa position initiale est un mouvement de va-et-vient composé de deux déplacements égaux, et de sens contraire ». M. Bard ajoute « que ces deux demi-oscillations sont égales ou inégales, l'une par rapport à l'autre, la molécule n'en revient pas moins à la position initiale par définition même ».

Ce qu'il faudrait démontrer, c'est précisément que cette définition s'étend à l'inégalité des demi-phases. Si cette notion est rationnellement et mécaniquement établie, comme l'admet M. Bard, le pendule n'a qu'à bien se tenir. Bard me demande comment j'explique moi-même que l'oreille, une seule oreille, reconnaisse le son venant de droite du son venant de gauche.

« Je suppose qu'il s'agit de l'oreille gauche et je prends successivement le son d'un cas venant de gauche, puis d'un son identique d'un son venant de droite, à la même distance du méat gauche. L'ébranlement étant une variation de pression, l'air du conduit gauche est également animé de pulsations dans les deux cas, et il n'y aurait aucune différence d'intensité entre les deux perceptions si la masse céphalique, le pavillon lui-même, ne faisaient écran et obstacle à la propagation du son de droite qui n'apparaît nullement moins fort. Aussi avons-nous la sensation que le son de droite est plus éloigné que le son à gauche.

« Mais, de plus, nous avons tendance à localiser ce son droit, dans le sens diamétralement opposé à gauche, et l'expérience est facile à reproduire.

« Une oreille localisant mal dans le champ de l'autre oreille a tendance à tout localiser de l'autre côté, à travers l'écran céphalique; elle oriente mal et définit mal la distance, car elle est trompée sur l'intensité chez un homme qu'un bouchon de cérumen rend complètement sourd d'un côté jusqu'à ce que le cerveau ait mis bon ordre à ces opérations illusoires. Cette sensation de son passant à travers l'écran céphalique et cette atténuation

particulière nous indiquent immédiatement que le son n'est pas dans le champ de l'oreille libre, qu'il est de l'autre côté.

« Nous le localisons ainsi tout naturellement ; nous connaissons surtout qu'il ne vient pas de gauche, du côté où on le percevait plus pleinement, sans cet obscurcissement dû à l'écran céphalique. Nous sentons bien plus qu'il ne vient pas de gauche que nous ne le sentons venir de droite.

« Les expériences à ce sujet montrent combien nos oreilles localisent mal dans le champ opposé.

« Quant à l'hémidésorientation, j'ai lu avec beaucoup de soin l'article cité de M. Bard. Je puis lui dire qu'il n'est pas absolument rare de rencontrer, en pratique otologique, des troubles labyrinthiques *périphériques et unilatéraux* déterminant des faillites de la tonicité de sustentation *du même côté*, telles que paralysies partielles, ou déviations conjuguées cloniques ou toniques du côté de l'oreille atteinte ; ces troubles s'expliquent par des connexions anatomiques et des rapports physiologiques bulbo-protubérantiels, en deçà de son chiasma, et sans qu'on ait à faire intervenir les centres labyrinthiques corticaux.

« Mais cette question des chiasmas est également fréquente et fera un jour couler beaucoup d'encre ; et pour beaucoup de raisons il faudra reconnaître que le parallélisme entre l'appareil de la vue et celui de l'orientation subjective ne s'impose pas toujours forcément et que l'analogie n'en est que lointaine le plus souvent. »

Audition modifiée par la contraction des muscles masticateurs. — Pour étudier cette action, *Gellé* [1] place la tige d'un diapason mis en vibration sur les os propres du nez. Or, si pendant que l'instrument continue à vibrer le sujet en expérience contracte fortement ses mâchoires, le son baisse ou disparaît pour lui pendant quelques minutes. Le résultat est identique si on pose le diapason sur une des bosses frontales, ou bien si on conduit le son à l'oreille par un tube de caoutchouc à l'extrémité libre duquel on fait vibrer le diapason. Quel est le mécanisme intime de ce phénomène d'abord très surprenant ? Quelle est la cause de ce silence subit au moment de la contraction des muscles masticateurs ? Gellé répond que tout s'explique facilement par la tension du tympan. L'agent physiologique de la tension du tympan est le muscle du marteau ; ce muscle entre donc en contraction au moment où les muscles masticateurs se contractent.

1. Études d'otologie, 1888.

« A quoi tient cette contraction synergique ? Lucae a bien observé que les muscles orbiculaires agissaient sur l'ouïe, et il expliquait cela par l'action réveillée du muscle de l'étrier innervé par le facial comme les premiers. J'ai démontré que les oscillations du manomètre, que cet auteur donnait comme preuve de cette action du stapédius, étaient dues à la contraction des peauciers auriculaires ; les tracés qui naissent de leur contraction cessent de se montrer dès que l'on immobilise le pavillon et qu'on paralyse l'action des muscles auriculaires ; le bourdonnement remarquable qui l'accompagne cesse tout à la fois. Si les contractions synergiques sont évidentes, l'action du stapédius doit être rejetée. Fick, d'après Duval, aurait démontré que sous l'influence des contractions des muscles masticateurs, le muscle interne du marteau entre en action.

« J'ignore les expériences par lesquelles cet auteur appuie sa conclusion. »

En somme, si l'on s'en tient aux données relatées par Gellé, on est conduit à admettre que cette contraction synergique du tenseur existe et que c'est à elle qu'il faut attribuer les phénomènes précités.

Fatigue de l'accommodation auditive. — *Gellé*[1] rappelle qu'une montre placée chez un dur d'oreille, par exemple à 20 centimètres, après avoir été perçue un certain temps, cesse de l'être, puis quelques secondes plus tard, ce son qui n'était plus entendu l'est maintenant d'abord vague et indistinct puis très net. Ces intermittences du son peuvent s'observer à plusieurs reprises quand on prolonge l'expérience, puis l'audition semble complètement épuisée. En dehors des duretés d'oreille, on observerait aussi ce phénomène chez les individus épuisés par la maladie ou surmenés. « On peut conclure de ces faits, qu'à la limite de la perception, auprès de la zone silencieuse la recherche de la sensation exige des efforts d'attention et d'adaptation de l'organe particulier et, en effet, rien ne lasse dans l'audition des zones graduellement croissantes dans leur intensité ; tout au contraire, la fatigue et l'impuissance arrivent facilement dans l'audition des sons émis avec des intensités rapidement rendues moins fortes, et cela est d'autant plus net et sensible que les sons successivement émis diffèrent davantage de leur intensité.

« Chez les sourds, on constate qu'il existe un temps très appré-

1. Voir Études d'otologie, 1888, et l'article : Audition du Dictionnaire de physiologie de Richet.

ciable entre l'audition du son fort du début et la perception du son faible qui vient à sa suite ; puis celui-ci est entendu à son tour très nettement.

« J'ai décrit ce phénomène et l'ai nommé : arrêt de l'accommodation, dans une communication déjà ancienne ; mais il existe à l'état physiologique et la maladie l'exagère seulement. Pour l'expliquer, je pense, et c'est la conclusion de ces expériences, qu'il y a là une fatigue de l'appareil de transmission et d'accommodation de l'organe plus facile à porter jusqu'à l'épuisement chez le malade ; mais qui se trahit également chez l'individu sain à la limite de la perception, à cette distance où commencent l'effort d'accommodation, la recherche du son, l'éveil de l'attention. »

Relation entre l'intensité d'un son et sa tonalité. — *Charpentier* [1], de Nancy, a cherché à résoudre ce difficile problème. Il a montré que quand il s'agit de comparer à ce point de vue deux notes différentes, il n'y a qu'un moyen : c'est d'étudier leur minimum perceptible. Or l'on pourra faire varier l'intensité d'un son en influençant la source sonore productrice ou en modifiant la distance où ce son est perçu. L'auteur s'était demandé si deux phénomènes sonores ayant même intensité, c'est-à-dire même force vive, sont entendus également bien ou si leur perceptibilité dépend de leur tonalité, c'est-à-dire du nombre de vibrations dans l'unité de temps.

Pour produire des sons de même amplitude l'auteur a eu d'abord l'idée de recourir aux diapasons, mus par l'électricité, de Mercadier, mais il a reconnu que, si l'on arrive à maintenir longtemps la même note, il est très difficile de leur faire rendre un son unique. Il est vrai qu'on peut éliminer les sons accessoires en renforçant considérablement le son principal à l'aide d'un résonnateur de Helmholtz accordé avec ce son principal. Avec des diapasons ordinaires les sons produits sont d'une durée trop courte, s'ils sont purs. Le sonomètre donne des sons que la caisse de résonance renforcerait d'une manière très inégale. Finalement Charpentier s'est arrêté à un instrument de musique formé de tiges métalliques qu'un cylindre muni de guépille vient choquer en nombre toujours égal. L'intensité restant toujours la même, à cause de la régularité des chocs le cylindre étant mû par un mécanisme d'horlogerie, restait à faire varier cette intensité constante au moyen d'un écartement progressif de la source sonore. Mais pour faire ces sortes d'expériences il faut éliminer

1. *Arch. de physiol. normale et pathol.*, 1890.

les bruits extérieurs ou les échos qui pourraient troubler l'oreille de l'observateur. Il faut tenir compte encore de l'acuité variable de cette même oreille d'un jour à l'autre et même aux différentes périodes de la journée suivant la fatigue du sujet. Cependant quand on se borne à quelques observations suffisamment courtes on arrive à éliminer de ce côté les sources d'erreurs. Des chiffres obtenus, Charpentier croit pouvoir tirer cette conclusion que l'intensité physiologique du son est proportionnelle à la fréquence de ses vibrations.

Le même physiologiste croit avoir démontré que l'oreille interne se comporte d'une façon très analogue à la rétine pour les excitations faibles, c'est-à-dire que celles-ci en s'additionnant deviennent perceptibles tandis que, si on raccourcit la durée de leur période d'excitation sur l'organe sensitif, toute impression auditive finit par passer inaperçue. Il y aurait encore une autre analogie ; si les excitations sonores composées en réalité d'une foule d'excitations discontinues nous paraissent continues, c'est qu'elles sont suffisamment rapprochées les unes des autres, comme les excitations lumineuses d'un tison qu'on promène devant les yeux dans l'obscurité et qui donne l'illusion d'un ruban de feu. Mais si on écarte suffisamment les excitations sonores élémentaires celles-ci donnent lieu à une sensation discontinue ; c'est ce qui arrive quand les excitations élémentaires sonores se répètent moins souvent que 32 fois par seconde.

Transmission du son au labyrinthe. — D'après *Guillemin*, d'Alger [1], le mode de transmission du son généralement admis depuis Helmholtz serait entièrement controuvé, parce qu'il serait contraire aux principes mêmes de l'acoustique. D'après lui, les vibrations sonores, qu'elles se propagent par la voie aérienne ou par la voie osseuse, *perdent chemin faisant beaucoup de leur amplitude mais leur énergie se conserverait intacte.* Il y a ainsi adaptation progressive de la grandeur de la vibration à la petitesse de la papille nerveuse étalée dans l'organe de Corti. La voie par le tympan et les osselets serait la meilleure et c'est par elle que passeraient les vibrations les plus actives, mais la tension du tympan n'interviendrait nullement dans le phénomène de transmission qui serait d'ailleurs d'ordre purement molléculaire (et non molaire comme le veut Bonnier). La chaîne des osselets n'entrerait en action que pour relâcher

1. *La Voix*, janvier 1894, et Théorie de l'audition, *Arch. int. de laryng.*, 1906.

l'étrier et diminuer ainsi la tension tympanique. Aucune vibration ne passerait par l'intérieur de la caisse qui serait une cavité étouffoir ; en effet, dit Guillemin, ce n'est pas avec l'air extérieur mais avec l'air calme du pharynx qu'elle est mise en relation par l'intermédiaire de la trompe. L'auteur pense, comme Savart, que l'étalement du pavillon, sa minceur, son élasticité en font un excellent transmetteur de son. Ces vibrations transmises par les parois du conduit ou par la membrane du tympan mise en mouvement par la masse aérienne du conduit sous l'influence d'un phénomène sonore passeraient par le cadre tympanique et seraient transformées ainsi en vibrations solidiennes se propageant par la chaîne des osselets ou par les parois de la caisse pour arriver jusqu'au labyrinthe.

Mode de constitution chimique des liquides de l'oreille interne chez l'homme. — *Marage* a débuté par l'étude[1] à ce point de vue du liquide de l'oreille interne de la grenouille. Chez cet animal, il a l'apparence laiteuse. Sa densité est de 2,88, chiffre, comme on le voit, élevé. C'est une dissolution de bicarbonate de chaux et de magnésie ; il reste des cristaux de ces sels qui n'ont pas pu être dissous, ce sont les fameux otolithes auxquels on a fait récemment jouer un rôle si important, et qui paraît assez improbable à Marage. Pour lui la grande densité du mélange en question en ferait « un admirable conducteur du son », car ce milieu liquide serait aussi homogène que l'acier, comme on peut s'en convaincre par l'examen au microscope. La radioscopie permettrait d'affirmer l'existence chez la grenouille vivante des otolithes. Ces cristaux *maintiendraient constante la saturation saline* du liquide et par conséquent son pouvoir conducteur.

Chez l'homme[2], la difficulté de recueillir du liquide labyrinthique pur serait très grande ; presque toujours il serait souillé par du sang, et c'est parce qu'il renferme dans les conditions précitées du sang qu'on en a conclu faussement à son analogie de composition avec le sérum sanguin. Par des moyens détournés on peut démontrer qu'il n'en est rien et qu'ici encore on a une dissolution saturée de bicarbonate de chaux et de magnésie, mais on ne peut pas recueillir assez de liquide pour en déterminer directement la densité comme chez la grenouille.

Rôle de la fenêtre ronde. — Depuis Politzer, on pense que la

1. C. R. Soc. Biol., 1901.
2. C. R. Soc. Biol., 1902.

fenêtre ronde en se bombant du côté de la caisse sert à décomprimer le labyrinthe et qu'elle n'a en somme aucun rôle dans l'audition. *Beauregard*[1], par ses recherches d'anatomie comparée, semble avoir confirmé cette opinion généralement admise. En effet, chez les chauves-souris insectivores la fenêtre ronde est située tout à fait à la partie postérieure de la caisse et recouverte en partie par le bord adhérent de la paroi de la bulle. Chez les cétacés, la fenêtre ronde serait même tout à fait en dehors de la cavité tympanique. Chez les murins (cheiroptères insectivores) la fenêtre ronde est très rudimentaire malgré le grand développement du limaçon dont l'audition est très perfectionnée. Ici la fenêtre en question n'est plus qu'une fente linéaire qu'on ne retrouve qu'après un examen attentif. Le liquide labyrinthique en devient presque rigide faute de pouvoir se décomprimer par une fenêtre ronde suffisamment ample, mais par cela même il devient capable d'être impressionné par des vibrations sonores très faibles, et d'une tonalité très élevée comme en peuvent produire les insectes dont ils font leur proie.

Chez les chauves-souris frugivores dont le labyrinthe n'a pas à s'adapter à un genre de vie spécial parce qu'elles se nourrissent de fruits (roussettes), la fenêtre ronde est au contraire d'assez fortes dimensions, et le liquide labyrinthique ayant plus d'élasticité puisqu'il se peut décomprimer à l'aise est accessible à des sons beaucoup plus graves dont l'audition paraît utile à l'animal en question.

Mode d'excitation de l'appareil de Corti. — D'après *Beauregard*[2], l'anatomie comparée ne permettrait d'accepter ni l'excitation des cellules sensorielles par les cordes de la membrane striée (basilaire) ni l'excitation immédiate des cils de ces éléments neuro-épithéliaux. Suivant lui, chez les chauves-souris dont l'ouïe est très perfectionnée l'organe de Corti aurait une épaisseur et une rigidité qui en feraient un véritable sommier élastique très bien disposé à cet effet et sur lequel reposent les cellules à bâtonnets. L'organe de Corti peut ainsi percevoir facilement des vibrations à très petite amplitude, telles que celles produites par des sons très aigus. Il se balancerait sous leur influence comme une escarpolette et les bâtonnets de l'organe de Corti viendraient par suite frapper sur la membrane de Corti (tectoria) ou seraient frappés par elle et ce sont ces chocs

1. Soc. Biol., 15 juin 1892.
2. Soc. Biol., 1892.

successifs qui devraient être considérés comme le point de départ de l'impression sensorielle auditive. On s'expliquerait ainsi pourquoi les bâtonnets des cellules de Corti courts, épais, nullement susceptibles de bien vibrer par l'agitation des liquides labyrinthiques présentent la disposition architecturale qui leur est propre et qui est si désavantageuse pour leur vibration. C'est qu'ils doivent agir par choc et non sous l'influence d'un mouvement ondulatoire.

Mode d'action des liquides labyrinthiques pour provoquer l'audition. — *Marage* [1] pense que ni Helmholtz ni Bonnier n'ont donné la véritable explication du rôle des liquides labyrinthiques dans l'audition. Il n'y a pas vibration recueillie par les liquides et transmise par eux aux cordes de la membrane striée qui vibreraient à l'unisson (Helmholtz), ni déploiement en totalité du liquide (Bonnier). D'après *Marage* les vibrations en arrivant au tympan communiqueraient à l'étrier des mouvements extrêmement faibles (voir notre analyse précédente sur ce sujet) mais suffisants pour faire subir à la périlymphe et par conséquent à l'endolymphe des *différences de pression* qui sont groupées comme les vibrations qui arrivent du tympan, l'étrier agissant en somme nomme un manipulateur Morse. L'action mécanique exercée sur les extrémités de l'acoustique serait sensiblement de même ordre que pour les autres nerfs de l'économie.

L'auteur croit l'avoir démontré expérimentalement de la manière suivante :

« *Première expérience.* — Dans un tube de verre de 2 mm. de rayon, de manière que sa section droite ait une surface à peu près égale à celle de l'étrier, on met de l'eau distillée contenant des otolithes de grenouille, et l'on soumet ce liquide aux vibrations de la sirène transmises par l'intermédiaire d'une membrane de caoutchouc ; quelles que soient l'intensité des vibrations et leur durée, quel qùe soit le volume du liquide, il est absolument impossible de le faire entrer en vibration ; la théorie d'Helmholtz, sans citer d'autres raisons fort nombreuses, semble donc bien improbable.

« *Deuxième expérience.* — L'oreille interne est représentée schématiquement par un sac membraneux complètement clos comme l'est la cavité qui contient l'organe de Corti et qu'on plonge dans un récipient qui renferme la périlymphe; ce liquide est mis en rapport avec l'extérieur par les trois moyens suivants :

a) la fenêtre ovale qui suit les déplacements de l'étrier ;

1. Soc. d'otol. de Paris, 1903, et *Arch. internat. de laryng.*, 1903.

b) la fenêtre ronde dont la surface est la moitié de la première ; elle suit en sens inverse tout les mouvements de la fenêtre ovale.

« Si l'on examine au microscope ce qui se passe pendant les vibrations, on constate que la périlymphe est animée de mouvements de va-et-vient en totalité, tandis que l'endolymphe est absolument immobile ; donc les cellules auditives ne sauraient être influencées par des transports de liquide en totalité, puisque le liquide dans lequel elle baignent ne bouge pas.

« *Troisième expérience.* — Il s'agit de prouver que le sac endolymphatique est soumis à des différences de pression. Pour cela on répète l'expérience précédente en remplaçant les deux cylindres par des sphères tangentes intérieurement ; la sphère intérieure, en baudruche très mince, communique avec un tube ouvert et effilé, relié latéralement avec un autre tube par lequel arrive du gaz acétylène ; le tout est rempli du même liquide que l'appareil précédent ; le volume total du liquide est le même que celui de l'oreille interne.

« Si l'on examine le ménisque au microscope, on voit qu'il est animé de mouvements très rapides de bas en baut qui indiquent des différences de pression.

« Il est important de voir si ces différences de pression ont un certain rapport avec les tracés de voyelles ; pour cela on allume le gaz acétylène, et avec un chronophotographe de Marey à mouvement continu on photographie la flamme lorsque le liquide est soumis aux vibrations des voyelles.

« On constate que l'on obtient les mêmes tracés que si l'on photographiait directement les vibrations dans l'air. Donc le sac endolymphatique qui, dans la nature, est complètement clos[1], est soumis à des pressions variables et groupées de façon spéciale pour chaque voyelle. »

Bonnier ayant critiqué les expériences de Marage, celui-ci est revenu en 1903 sur le sujet.

Il fait remarquer que si tous les anatomistes admettent que le sac où est contenu l'endolymphe est complètement clos du côté de l'intérieur du crâne, par contre il communiquerait assez largement avec celui de l'endolymphe.

D'autre part pour observer au microscope les déplacements du ménisque il faudrait avec les sons produits par la sirène à voyelle déterminer du côté de l'étrier des mouvements que l'oreille ne pourrait pas supporter.

1. Bonnier et l'école de Vienne pensent comme Cotugno que l'aqueduc est ouvert et permet un certain reflux de l'endolymphe dans les lacs sous-arachnoïdiens de l'encéphale.

Revenant sur la nature des pressions qu'il obtient avec son appareil il a noté leur peu d'intensité qui est pour ainsi dire atomique. Aussi le déplacement de la chaîne des osselets qui les engendre ne saurait produire les tourbillons et les remous supposés par Bonnier.

Il signale enfin chez certains poissons cartilagineux les liquides labyrinthiques, notamment ceux contenus dans les canaux demi-circulaires sont de *consistance gélatineuse* qui ne se prête pas à des mouvements d'ensemble.

Parties de l'appareil auditif destinées à percevoir des différences de hauteur dans les sons. — Suivant *Marage*[1], la célèbre proposition de Helmholtz pourrait être modifiée de la façon suivante d'après ce qui se passe chez les malades atteints de sclérose auriculaire. Le tympan et la chaîne des osselets transmettraient à l'état physiologique toutes les vibrations avec leurs qualités propres. A l'état pathologique cette transmission se ferait encore mais avec modification de leur hauteur et de leur intensité. Ces sons ainsi transmis, si l'on tient compte des faits observés chez les sourds-muets, prouveraient qu'il doit y avoir quelque part dans le système *central ou périphérique* différentes parties qui sont influencées par des sons de forme différente [2]. La localisation exacte de ces parties ne pourra dans l'avenir être faite que grâce à une série d'autopsies concordantes et exécutées dans des conditions et avec des commémoratifs particulièrement favorables.

1. Soc. d'otol., 1905.

2. Voici le détail des expériences : Quand chez les scléreux on mesure avec la sirène à voyelle les sons *ou*, *o*, *a* on voit que d'après l'acuité auditive que ces malades ont conservée on peut les répartir en trois groupes. Dans la moitié des cas on entend mieux les notes aiguës principalement quand elles sont émises par des femmes ou des enfants. Un quart environ des scléreux entendent mieux les sons graves et perçoivent à peine les voix de femme et d'enfant. Un autre quart entend mal les sons graves et les sons aigus, tout en percevrant assez bien la voyelle *a*.

Il serait impossible de faire un classement chez les sourds-muets dont quelques-uns (13 °/₀) auraient des restes auditifs très nets. Chez beaucoup d'autres considérés comme des sourds complets, on arriverait cependant à faire entendre les différentes voyelles en introduisant dans l'oreille un tube otoscopique muni d'une membrane vibrante. Marage a remarqué que chez les sourds-muets pouvant percevoir encore certains sons, si on développe l'acuité auditive par l'emploi de la sirène à voyelle on parvient à leur faire percevoir par un phénomène bizarre inexpliqué, c'est-à-dire des bruits si faibles qu'ils ne sont pas inscrits par les appareils enregistreurs et cependant on ne peut faire entendre ni les sons musicaux, ni la voix, ou plutôt ils perçoivent bien cette dernière mais ils ne peuvent arriver à la comprendre.

Rôle du limaçon dans l'audition. — *Gellé* fait remarquer [1] tout d'abord que le limaçon peut entièrement disparaître sans que l'audition soit perdue, comme l'ont indiqué Guye, Moos, Lucae, Politzer et bien d'autres auteurs encore [2]. En 1878 Gellé montrait aux membres de la Société de biologie que chez le cobaye où le limaçon est particulièrement accessible parce qu'il est isolé en quelque sorte dans la caisse, où il fait une forte saillie, la destruction bilatérale de cet organe n'entraînait pas la surdité immédiate, et que, lorsque celle-ci se produisait au bout de quelques jours elle était le fait de l'otite déterminée par le traumatisme expérimental qui se propage au vestibule et aux canaux demi-circulaires.

Il a montré d'autre part que la destruction bilatérale des canaux semi-circulaires n'amène pas de surdité. Restent donc pour les phénomènes auditifs le vestibule et la cochlée. Etant donné que la destruction du limaçon ne faisait pas disparaître complètement l'ouïe chez le cobaye, les phénomènes auditifs observés pourraient se produire soit dans la macule, soit dans l'utricule du vestibule, soit dans les deux. En somme, le limaçon, vaste collecteur de sons, fonction par laquelle il est admirablement disposé, serait évidemment un organe de perfectionnement par la perception des sons, mais il ne serait pas le seul.

En 1887 il est revenu sur cette question. Il rappelle que les ondes sonores parvenues au labyrinthe par la fenêtre ovale se répandent dans tous les sens frappant le vestibule membraneux, excitant les crêtes et les taches auditives, circulent dans l'hélice du limaçon, traversent l'hélicotrème, pont rétréci où communiquent les deux rampes de la cochlée, entrent dans la rampe tympanique pour finalement revenir à la caisse par la fenêtre ronde. Au passage, elles ébranlent les terminaisons de l'acoustique et déterminent la sensation de son. Mais le nombre de vibrations est si grand, et ces vibrations se renouvellent avec une telle rapidité, qu'il faut de toute nécessité qu'il existe un appareil de réception susceptible de vibrer très rapidement et sous l'influence de sons très différents. L'auteur rappelle la théorie bien connue de Helmholtz pour expliquer ces faits. Il s'étonne, malgré l'ingéniosité et la vraisemblance de l'hypothèse du grand physicien allemand, qu'elle n'explique pas même pourquoi les oiseaux chanteurs, excellents musiciens, ont un petit limaçon mal développé, tandis que le cobaye, réfractaire à la

1. Soc. biol., 1887 et *Tribune méd.*, 1887.

2. Dans ces cas on a admis que les vibrations sonores agitant les parois du crâne impressionneraient directement le tronc du nerf auditif.

musique, a un gros limaçon à trois tours de spire. Puis, c'est à tort qu'on a attribué à chaque fibre radiale de la membrane striée une fibrille nerveuse. Anatomiquement c'est inexact. Enfin la membrane striée composée de ces fibres radiales n'a de rapport qu'avec le pied des piliers externes de la voûte de Corti. Il n'y a donc pas union étroite avec l'élément neuro-épithélial. L'ensemble de l'organe de Corti est parfaitement disposé pour se déplacer aisément à la moindre vibration au-dessus de la membrane striée sur laquelle on ne retrouve que des cellules de soutien. Comme Waldeyer et quelques autres physiologistes allemands, Gellé pense que le mouvement ondulatoire intéresse non les fibres radiées mais les cils des éléments neuro-épithéliaux qui sont en connexion étroite avec le plexus nerveux si délicat que couvre la voûte de Corti entre les piliers et entre les cellules auditives. La forme conique du limaçon, multipliant les incidences et les réflexions des ondes vibratoires, *concentre en quelque sorte celles-ci dans la rampe vestibulaire ou sensorielle.* En somme l'analyse des sons serait d'après Gellé confiée aux cils des cellules ciliées de l'organe de Corti. Plus tard, ses études sur les traces phonographiques l'ont fait revenir sur cette hypothèse. Il penche maintenant pour la théorie de l'enregistrement.

Fonctions des canaux demi-circulaires. — Pour résoudre ce difficile problème le distingué professeur de zoologie de la Sorbonne, *Yves Delage* [1], s'est appuyé sur cet axiome physiologique que si on place un organe dans des conditions anormales, il se produit des perturbations qui jettent un jour précieux sur le fonctionnement normal de cet organe. S'il s'agit d'un organe sensible on observera des illusions dont l'interprétation permettra de comprendre comment l'on doit décrire la physiologie de cette partie de l'organisme. « On peut donc demander aux illusions sensitives provoquées expérimentalement dans des conditions connue des renseignements sur les sensations normales, sur leur siège et sur leur mode de production. » Il a perturbé dans le cas actuel le fonctionnement des canaux semi-circulaires par certaines attitudes anormales de la tête. Il a cherché d'abord s'il n'existait pas alors des illusions spatiales. « J'ai constaté que quand la tête se déplace dans un mouvement de rotation autour de l'un quelconque de ses axes, le sujet porte sur les directions de l'espace les mêmes jugements que si l'espace avait tourné autour du

1. *France méd.*, 1886.

même axe que la tête et en sens inverse de 15° environ. » Si on a obligé, pendant l'expérience de rotation, les yeux du sujet en expérience à rester dans leur situation primitive par rapport aux orbites, cette illusion ne se produirait pas. « Elle se produit intégralement, lorsque la tête restant immobile les yeux sont déviés dans leur disposition secondaire ». L'auteur en conclut que ces illusions auraient leur point de départ dans les globes oculaires. Cela tendrait à ce qu'instinctivement on attribue à la tête une rotation égale à celle des yeux. Ces phénomènes n'auraient rien à faire avec les illusions d'ordre visuel qu'a observées Aubert en faisant incliner d'une façon spéciale l'extrémité céphalique. Dans les mouvements de rotation de tout le corps, les attitudes anormales de la tête, il semblerait au sujet en expérience que l'axe de rotation aurait tourné suivant le même axe que la tête mais en sens inverse et d'un angle égal. « Cette illusion dynamique ne peut s'expliquer que par l'illusion statique examinée précédemment car elle est beaucoup plus forte et « malgré la ressemblance apparente des formules, de sens contraire ».

Elle survient pendant le mouvement concurremment avec l'illusion dynamique et la corrige pour une valeur de 15°.

Par conséquent on doit admettre que les sensations de rotation siègent dans la tête et, d'accord avec Breuer et Mach, conclure que les canaux demi-circulaires sont les seuls organes qui, par leur structure anatomique, puissent rendre compte des phénomènes.

« La loi de Mach sur les accélérations angulaires ne se vérifie que pour les mouvements prolongés et, dans les rotations de peu de durée, nous sentons le mouvement avec tous ses caractères de vitesse et d'amplitude. La loi du même auteur sur les accélérations constantes non senties ne se vérifie pas. Nous sentons toujours les variations de la vitesse et non celles de l'accélération.

« La loi de perception des mouvements de translation est semblable à celle des mouvements de rotation, mais la finesse de la perception, évaluée par le minimum perceptible, est environ trois fois moindre.

« Pendant ces mouvements, les illusions statiques se manifestent, mais les attitudes anormales de la tête ne donnent lieu à aucune illusion dynamique sur leur direction.

« J'ai montré que cette différence avec ce qui se passe pendant les mouvements de rotation ne peut s'expliquer par une éducation plus complète de nos sensations labyrinthiques, par rapport aux mouvements de translation. »

L'auteur affirme donc que les sensations de translation, con-

trairement à la théorie de Mach, n'ont pas leur siège dans la tête, ni par conséquent, dans les canaux demi-circulaires ou dans l'utricule. Elles seraient diffusées dans tout l'organisme et dues probablement à une sorte de mouvement de marée auquel participeraient tous les liquides de l'économie et les organes solides doués de quelque mobilité.

« Nous énonçons, dit-il, les conclusions auxquelles nous sommes arrivé : 1° Les canaux demi-circulaires ou l'utricule ne sont point l'organe spécial de nos sensations de translation ; ce n'est point par eux que nous représentons l'espace avec ses trois dimensions, ce n'est pas à eux que nous devons d'en avoir acquis la notion ; ils ne commandent pas les mouvements réflexes provoqués par l'impression auditive ; ils ne constituent pas un sens de la direction qui nous permette au milieu de nos pérégrinations dans l'espace, de retrouver à chaque instant, la direction du point de départ.

« 2° Ils ne contribuent à nous renseigner sur l'orientation de la tête et du corps qu'indirectement et non par une sensation *statique* actuelle, mais par le souvenir du mouvement accompli et par leur action sur les mouvements des yeux.

« 3° Leur fonction véritable à la fois sensitive et excito-motrice est de nous renseigner sur les mouvements de rotation accomplis pour notre tête, soit seule, soit avec le corps et de provoquer par voie réflexe les mouvements des yeux compensateurs de ceux de la tête et les contractions musculaires correctrices nécessaires pour assurer notre équilibre et la précision de nos mouvements généraux. »

Fonctions otocystiques chez les invertébrés. — Dans un article paru dans les *Archives de zoologie expérimentale* (t. V, 1887, p. 1), *Yves Delage* est parti de cette idée que l'otocyste des invertébrés n'était qu'une réduction ou plus exactement un état rudimentaire du labyrinthe membraneux des vertébrés. L'auteur rappelle que cet appareil n'apparaît pour la première fois que chez les méduses. Parmi les vers, un certain nombre d'annélides en sont pourvus, notamment l'arénicole. Les insectes ont des organes auditifs très spéciaux et bâtis sur un tout autre modèle que l'otocyste, mais ceux-ci se retrouvent assez bien développés chez les mollusques et les crustacés podophtalmes. C'est sur ces derniers animaux qu'Yves Delage a fait porter ses expériences.

Les *mollusques* ne sont pas toujours un terrain favorable à ces sortes de recherches. Les acéphales sont trop lents. Ceci

est vrai aussi pour les *gastéropodes*. « En outre, le voisinage des centres nerveux logés dans une vaste cavité occupée par le sang rendrait l'opération presque sûrement mortelle. » Les hétéropodes ne pouvaient être étudiés que dans un laboratoire méditerranéen. Restaient les *céphalopodes*, mais il faut éliminer les décapodes parce que leurs otocystes sont situés exactement au-dessous de la grande veine qui reçoit le sang des sinus céphaliques et périoculaires. Finalement l'auteur a dû se contenter des octopodes, où les vivisections, quoiqu'encore très délicates, permettent la survie.

Voici comment on procède : « L'animal est tenu par un aide de manière à présenter la face ventrale en haut et le sac du côté de l'opérateur. L'aide doit le tenir à l'aide d'un torchon rude en saisissant de chaque main et près de leur base les quatre bras d'un même côté. L'opérateur renverse l'entonnoir en bas et fait, à 1 centimètre environ au-dessus, une incision transversale s'étendant dans toute la largeur de la tête et n'intéressant que la peau. Celle-ci très élastique se rétracte et met à nu les muscles sous-jacents. On cherche alors avec le doigt à sentir à travers ces muscles la forme du cartilage céphalique, et l'on reconnaît non loin de la ligne médiane un point plus saillant que le reste de la surface, c'est juste à ce niveau que se trouve l'otocyste. Avec un scalpel étroit, on divise d'un seul coup par une incision large de 4 à 5 mm. les muscles et le cartilage céphalique. Si la section a été bien dirigée on doit tomber directement dans la cavité de l'otocyste. En écartant un peu les lèvres de l'incision, on aperçoit, au fond une petite tache blanche, l'otolithe. Au moyen d'une petite curette taillée dans le bec de plume d'oie on la détache et on l'amène au dehors. » Si l'animal s'épuise on attend un peu avant de procéder de même façon du côté opposé. On devra s'efforcer de ne blesser ni la grande veine qu'on couperait si on se rapprochait trop de la ligne médiane, « le sinus céphalique si on perce le cartilage trop bas et trop en dehors ». L'animal guéri semble se comporter à un examen superficiel comme un octopode normal. Pour que sa démarche trahisse une perturbation il faut l'exciter notamment de façon qu'il s'échappe par une contraction brusque de l'entonnoir qui se vide par saccades. On constate alors une désorientation bien nette. L'animal tourne en rond autour de son axe longitudinal et la trajectoire devient une hélice allongée, ou bien l'octopode tourne autour de son axe transversal et la trajectoire devient une sorte d'ellipse très excentrique située sur le plan de symétrie que l'animal parcourt en ayant toujours sa face dorsale tournée vers le centre.

« De toute manière, il arrive à se trouver la face ventrale en haut, situation absolument inusitée chez les poulpes intacts. L'animal s'aperçoit bien vite de son erreur ; il cherche à se redresser, mais au premier mouvement les mêmes phénomènes se reproduisent. » Les deux modes de rotation peuvent exister seuls ou plus souvent se combiner de diverses manières. Suivant l'observateur, les otocystes avertiraient l'animal des tendances inopportunes à tourner maladroitement son corps et lui permettraient de corriger à temps ces mouvements fautifs. Si la nage est très lente la vue permettrait de suppléer l'organe déficient. Mais à l'état normal la vision n'entrerait pas en jeu car sur les octopodes aveuglés la nage est lente, hésitante, mais tout à fait correcte même si elle s'accélère. « On n'observe pas la moindre rotation pendant le recul et la trajectoire est rectiligne. Cela prouve qu'il existe un organe régulateur, indépendant de la vue et qui peut à lui seul assurer une allure tout à fait correcte. » Si l'animal devenu aveugle est privé aussi de ses otocystes, il est tout à fait désorienté. Non seulement il tourne en nageant mais il ne sait plus retrouver rapidement sa situation normale. »

Chez les crustacés l'otocyste manque aux entomostracés, aux édriophtalmes. Quelques schizopodes seulement en sont pourvus et c'est seulement chez les décapodes que l'otocyste se retrouve toujours. Il n'est plus placé profondément près des centres nerveux comme chez les mollusques, mais situé dans des appendices ; aussi les vivisections en sont grandement facilitées.

Chez le mysis (schizopode) l'otocyste est dans la queue : si on l'enlève, l'animal est désorienté et tourne autour de l'axe longitudinal de son corps toujours dans le même sens pendant de longues heures, ou bien il tourne plus volontiers sur le côté. Les phénomènes sont très accusés si on aveugle en même temps le mysis après lui avoir supprimé son otocyste, parce que la vision ne peut plus servir de correctif.

Chez les décapodes, les otocystes sont situés dans les éléments basilaires des antennes internes (antennules ou antennes de la première paire).

Chez les crevettes (Palœmon) les otocystes sont visibles sous la forme d'un point noir qu'on peut transpercer assez facilement à l'aide d'une aiguille, puis on exécute des râclements. Pour voir des phénomènes de rotation il faut supprimer la suppléance visuelle en crevant les yeux. Cette désorientation est encore plus nette quand on supprime les organes (filaments) tactiles. D'autre part si on ne supprime qu'un otocyste l'organe resté

sain supplée celui opéré. Chez les gebies (crustacés fouisseurs) la perte de l'antennule empêche l'animal de nager correctement. Très vifs et très allongés, maintenant déjà normalement avec peine leur équilibre, les gebies opérés sont manifestement désorientés.

Chez les brachyures où l'enlèvement des antennules est encore plus aisé que chez les gebies, l'opération produit un déséquilibre évident chez les corystides qui ne peuvent plus maintenir leur équilibre. Chez les crabes à corps très bien sustenté sur leurs huit pattes et à sensations tactiles très développées l'enlèvement des otocytes et même des yeux ne produit pas de très grands désordres, et ceux-ci ne tardent pas à disparaître par suite de la suppléance tactile. Mais chez le Brachyure Polybrus qui nage bien et est très actif l'ablation des otocystes provoque des culbutes, puis l'animal tourne en nageant sur un de ses axes.

Relation entre la motricité de l'œil et des canaux demi-circulaires. — *De Cyon* (*C. R. Acad. sc. de Paris*, 1876, 1er vol., p. 856) semble avoir été le premier à bien comprendre les rapports physiologiques qui existent entre le nerf acoustique et l'appareil moteur de l'œil. Il rappelle à ce propos que si les effets des vivisections portant sur les canaux demi-circulaires se limitent presque exclusivement aux muscles du tronc, chez la grenouille, aux muscles de la tête chez le pigeon, chez le lapin, les troubles observés se cantonnent sur les globes oculaires. Il faudrait rejeter l'idée soutenue autrefois par lui et par Goltz que la perte d'équilibre résulterait de notions erronées que l'animal en expérience a sur la situation de sa tête dans l'espace. Les mouvements des globes oculaires ne seraient pas d'origine compensatrice mais paraîtraient déterminés par un réflexe partant des canaux demi-circulaires. Chacun de ceux-ci agirait d'une façon spéciale sur les mouvements du globe oculaire. Par l'excitation du canal horizontal, chez le lapin, on amènerait une rotation de l'œil du même côté, telle que la pupille regarde en arrière et en bas. L'irritation du canal vertical postérieur déterminerait une déviation de l'œil avec la pupille dirigée en avant et un peu en haut. Une lésion expérimentale du canal vertical antérieur ferait dévier l'œil en arrière et en bas.

Même localisée à un seul canal demi-circulaire l'irritation opératoire causerait des troubles moteurs du côté des deux globes oculaires; mais, dans l'œil du côté opposé au canal atteint, les mouvements auraient lieu dans le sens contraire à celui de l'œil de l'autre côté. La pupille se contracterait du côté où a lieu l'excitation et serait dilatée du côté opposé.

Au moment même de l'excitation, la contraction des muscles moteurs du globe oculaire prendrait une allure *tétanique*, les yeux se déviant fortement dans les sens indiqués ; immédiatement après ils seraient agités de mouvements oscillatoires dans le sens opposé. Ces oscillations auraient une fréquence variable entre 20 et 150 par minute. Leur durée semblerait en rapport avec la force de l'excitation mais se prolongerait au delà d'une heure.

« Ces mouvements oscillatoires disparaissent lorsqu'on sectionne le nerf acoustique de l'autre côté. De nouvelles excitations d'un canal demi-circulaire ne produisent plus que des contractions tétaniques.

« L'excitation d'un nerf acoustique produit de violentes rotations des deux globes oculaires. La section d'un nerf acoustique provoque une forte déviation du globe du même côté telle que la pupille se trouve dirigée en bas, tandis que de l'autre côté l'œil se porte en haut. Cette déviation disparaît avec la section du second nerf acoustique. (Cette section, toujours accompagnée d'une forte excitation, produit de violentes rotations qui précèdent cette disparition.)

« Les mouvements de la tête et du tronc qu'on observe chez les pigeons, après la lésion des canaux semi-circulaires, sont décrits d'une manière très exacte dans les classiques mémoires de Flourens. Dans une publication antérieure, j'ai en tous points confirmé les données de Flourens en y ajoutant encore, entre autres, les observations sur les grenouilles. Chez les lapins, l'excitation d'un nerf acoustique produit de violents tournoiements autour de l'axe longitudinal du corps, dans la direction du côté opéré. L'excitation des deux nerfs acoustiques produite par leur écrasement donne des mouvements très irréguliers; l'animal a la tendance de se rouler d'un côté ou de l'autre ; de ces deux tendances opposées résulte, pour l'animal, l'incapacité complète de se mouvoir ou de se tenir debout. Les pigeons, chez lesquels on extirpe les six canaux membraneux avec leurs ampoules, présentent, aussitôt après l'opération, les mêmes phénomènes.

« Lorsque la section intracrânienne de deux acoustiques est bien réussie, sans être accompagnée d'un épanchement de sang, ou d'autres accidents, les animaux survivent à l'opération et les phénomènes décrits plus haut disparaissent peu à peu. Après six à dix jours, l'animal se tient debout, il peut changer de place, se mouvoir, etc., mais il lui reste un certain manque d'assurance dans ses mouvements, à la suite duquel il ne se déplace que

quand on le force à le faire. Il cherche toujours un mur ou un coin où il puisse trouver un point d'appui. Dans ce déplacement, chaque animal choisit toujours la même direction, l'un marche en arrière, l'autre de côté.

« Quand on soumet un lapin, ayant les deux acoustiques sectionnés, aux mouvements rotatoires sur un excentrique, on observe chez lui les mêmes phénomènes qui ont été indiqués par Purkinge et qui ont été l'objet de recherches de la part de Mach. Ceci prouve à l'évidence que ces phénomènes ne dépendent pas des déplacements de l'endolymphe des canaux demi-circulaires, comme ce physicien s'attachait à le démontrer.

« Les phénomènes de Purkinge sont dus aux troubles cérébraux produits par les graves bouleversements de la circulation que subissent les animaux dans les conditions indiquées, surtout dans les vaisseaux intracrâniens les plus éloignés de l'axe de rotation.

« Les observations sur les derviches, sur les quakers américains, ainsi que sur certaines sectes religieuses russes, qui pratiquent ces mouvements avec une grande violence pendant des heures et même des journées, prouvent que ces troubles de la circulation du cerveau peuvent produire des hallucinations, la perte de connaissance, etc.

« Les relations physiologiques très intimes que les faits énoncés démontrent entre les nerfs acoustiques et l'appareil moteur de l'œil, doivent nécessairement avoir une grande importance physiologique sur laquelle je reviendrai.

« Vu les relations anatomiques des nerfs acoustiques avec le cervelet, il paraît très probable qu'une grande partie des troubles de locomotion, observés après les lésions de ce dernier organe, n'est causée que par les fibres de l'acoustique qui le traversent. »

Orientation subjective directe. — En 1898, *Bonnier* est revenu à la Société de biologie sur ce qu'il appelle l'orientation subjective directe. L'équilibre est obtenu, dit-il, quand on réalise une attitude qui n'a aucune tendance à varier. Si ces attitudes sont théoriquement infinies, pratiquement il n'y a que quelques-unes de facilement réalisables, et, d'autre part, il faut tenir compte du milieu. Nous aurions parfaitement conscience de ces attitudes et de leurs variations, c'est-à-dire de nos mouvements de déplacement, que ceux-ci soient actifs ou passifs. Pour expliquer les faits en question, on a tantôt eu recours à l'hypothèse d'une conscience plus ou moins parfaite de la situation de nos membres, ou bien on a eu recours à un prétendu sens muscu-

laire, en réalité très complexe, car il englobe des sensations tactiles, articulaires, périarticulaires, tendineuses, etc., en même temps que des sensations peut-être d'ordre musculaire, et que Bonnier a remplacées par le *sens des attitudes segmentaires*, fournissant des images dont la réunion donne la représentation synthétique de la distribution de tout notre corps dans l'espace. Les opérations de ce sens sont, dit-il, purement subjectives, c'est-à-dire indépendantes des opérations de nos sens qui se font dans le domaine objectif.

« Par ce sens des attitudes segmentaires, la notion de l'attitude totale du corps, si indispensable à l'exercice d'équilibration, ne se fait qu'indirectement, par synthèse. Mais l'appareil ampullaire de l'oreille interne fournit ce que j'ai appelé *l'orientation subjective directe*, c'est-à-dire que les moindres écarts d'attitude du segment céphalique, que la tête se déplace isolément ou solidairement avec le reste du corps, sont directement perçus et définis par les opérations analytiques des trois canaux semi-circulaires, opérations centralisées et synthétisées dès les premiers relais nucléaires. C'est la notion synthétique qui apparaît directement avec l'image de l'attitude ou la variation d'attitude de la tête d'abord, ou de tout le corps, quand le sens des attitudes segmentaires solidarise l'attitude de la tête et celle du corps. Ce rôle du labyrinthe est depuis longtemps établi.

« Les opérations du sens des attitudes segmentaires et celles du sens ampullaire sont centralisées le long des cornes postérieures et des noyaux labyrinthiques qui en sont le prolongement; elles sont, de plus, capitalisées par le cervelet d'une part et par les zones dites motrices de l'écorce cérébrale. Ces dernières, comme j'ai cherché à le montrer, sont en réalité les centres purement sensoriels des images d'attitudes régissant directement toute l'appropriation motrice volontaire, dont les centres sont à l'autre extrémité du faisceau pyramidal. Le maintien de l'équilibre dans un cas donné est la recherche d'une attitude qui ne variera que dans le sens de chute. Il exige l'intégrité du pouvoir de comparaison entre plusieurs attitudes et nécessairement l'intégrité de l'appareil d'information périphérique du sens des attitudes. Le chien ou le pigeon, dont les nerfs labyrinthiques sont coupés, n'ont plus la notion directe et immédiate d'une variation d'attitude totale quand on déplace la base sur laquelle ils sont placés ; la pesanteur fait donc varier leur attitude sans qu'ils s'en aperçoivent tout d'abord ; l'éducation du sens des attitudes segmentaires, dont ce n'est pas le rôle, ne lui permettant pas encore de suppléer au sens ampullaire. L'animal

tombe comme dans les expériences de Goltz, d'Ewald et de Thomas.

« Quand l'information périphérique est supprimée, l'action réflexe directe ne se fait plus, non plus que l'action cérébelleuse ou cérébrale qui n'ont aucune raison d'intervenir, n'étant pas sollicitées par l'appel de l'appareil ampullaire.

« La suppression de l'appareil ampullaire par section du nerf labyrinthique ne pose nullement la question des interventions respectives des noyaux et centres bulbaires, cérébelleux ou cérébraux de l'appareil considéré. »

Que l'équilibre doive être réalisé par des attitudes actives ou passives, que le bulbe (mouvements automatiques), le cervelet (mouvements déjà synthétisés) ou que le cerveau commandent ces attitudes, tout cela ne sera mis en branle que par l'appareil ampullaire qui, seul, est capable de fournir à ces différents centres nerveux les images d'attitude segmentaire qui leur sont indispensables, car c'est l'appareil ampullaire qui définit l'attitude segmentaire et les variations de cette attitude, qu'elles soient de nature active ou passive. Ce sont donc les canaux semi-circulaires qui régiraient le maintien de l'équilibre, et le cerveau aussi bien que le cervelet n'interviendraient qu'indirectement d'après les informations qu'ils ont reçues de l'appareil ampullaire. Cependant, à la longue, et l'éducation aidant, les sensations visuelles et tactiles pourraient suppléer cet appareil et fournir au cerveau ou au cervelet des renseignements suffisants sur nos attitudes segmentaires. C'est ainsi que les animaux opérés et les sourds-muets peuvent en apparence se comporter comme des sujets à appareil ampullaire normal, tant qu'on se contente d'un examen superficiel, mais non quand on les soumet à une investigation approfondie, comme il a été vu plus haut.

ERRATA

Page XXII : *Au lieu de* : Baugé : Traitement, etc., *lire* : Raugé.
Page XXVII : *Au lieu de* : et Mac'Hadour, *lire* : et Le Marc' Hadour.
Page XXX : *Au lieu de* : et Laurens, *lire* : et Georges Laurens.
Page XXXVI : Éducation familiale..., pour auteur E. Drouot.
Page LVI : *Au lieu de* : Gorsse, *lire* : de Gorsse.

Page 1 : Si en Angleterre, Toynbee ; en Allemagne, Troeltsch, *ajoutez* : en Autriche, Politzer.

Page 2 : Il vulgarisait habilement les recherches de Toynbee, de Wilde, de Troeltsch, *ajoutez* : et de Politzer.

Page 3 : Gougenheim fonda le premier périodique, *rectifiez par* : Ladreit de Lacharrière, Isambert et Krishaber fondèrent le premier périodique.

Page 6 : Haut de la page : Il vulgarisa les méthodes de trépanation de l'apophyse de Zaufal, d'Hartmann, *ajoutez* : de Stacke, de Küster.

Page 7 : Bas de la page : Les principaux représentants de l'otologie en France prenaient honorablement part aux Congrès internationaux de Londres, *rectifiez* : de Milan, de Florence, de Bâle, de Londres.

Page 9 : Bas de la page : A propos de Duverney, consulter l'histoire de l'otologie de Politzer qui donne les renseignements les plus précieux sur Duverney, Valsalva, Santorini, etc.

Page 11 : A la fin de la note 1, *au lieu de* : Wartzenforsatz, *mettre* : Wartzenforsatzes.

Page 14 : Das Gehörorgan in anatomischer, pathologischer (au lieu de pathologisches), physiologischer (et non physiologisches) Hinsicht.

Page 15 : A la note 2, *lire* : bebrüte, *et non* : bebrüten.

Page 17 : Note 6 : *Au lieu de* : L'oreille, mettre le titre véritable : Dissection anatomique de l'oreille (1896), traduit par le Dr Schiffers.

Page 18 : Fin de la note 1 : Pour les anomalies d'insertion du manche du marteau, en outre d'Urbantschitsch, consulter aussi le traité d'otologie de Politzer, année 1908.

Page 20 : A la fin des citations des auteurs note 1, *ajoutez* : voir aussi traité d'otologie de Politzer et Dissection anatomique de l'oreille, du même auteur.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Préface.... xiii

Avant-propos.... xv

Index bibliographique.... xvii

Introduction.... 1

I. État de l'Otologie française vers 1860.... 1

II. Évolution de l'Otologie française à partir de 1860.... 2

PROPÉDEUTIQUE

I. *Anatomie*.... 9

Considérations générales sur l'anatomie.... 9

A. — **Traités d'anatomie**.... 10

I. Anatomie de Sappey.... 10

II. Traité d'anatomie topographique de Tillaux.... 27

III. Article, anatomie de la mastoïde de Poncet.... 41

IV. Article, anatomie de l'oreille de Cöyne.... 46

V. Traité d'anatomie de Testut.... 85

VI. Anatomie médico-chirurgicale de Poirier.... 100

VII. Traité d'anatomie de Poirier et Charpy.... 114

Appareil de transmission, par Guibé.... 114

Appareil de réception, par Cannieu.... 129

VIII. Traité d'histologie de Ranvier.... 140

IX. Précis d'histologie de Mathias Duval.... 146

B. — **Périodiques.**

I. — *Anatomie de l'oreille externe*.... 149

1. Pavillon.... 149

Pages

1. Anomalies généralisées du pavillon...... 150
2. Anomalies localisées du pavillon........ 151
3. Structure du pavillon.................. 154

2. Conduit auditif externe..................... 155

Glandes cérumineuses (Godard et Pissot).... 156

II. — *Anatomie de l'oreille moyenne* 159

1. Anatomie de la caisse..................... 159

a) Topographie de la caisse, d'après Châtellier.................................. 160
b) Topographie de la caisse, d'après Delobel. 161
c) Récessus hypotympanique de la caisse, par Rozier.............................. 167
d) Parois labyrinthiques de la caisse, par Benoît-Gonin........................ 175
e) Massif du facial, par Gellé............. 186
f) Recherches topographiques sur la caisse (manche du marteau, muscle tenseur du tympan, corde du tympan), par Hamon du Fougeray)........................ 189
g) Comparaison entre la caisse du nouveau-né et celle de l'adulte, par Courtade....... 191

2. Mastoïde................................. 195

a) Recherches de Délaissement sur la structure de l'apophyse (principalement sur sa pointe)........................... 195
b) Aditus et antre, par Baretti et Renault.... 197
c) Anatomie opératoire de la mastoïde, d'après Duplay.............................. 197
d) Mastoïde, d'après Ricard................ 198
e) Topographie de la mastoïde et du crâne à l'aide des rayons X, par Reynier et Glover............................... 204
f) Mastoïde et lame arcuata, par Chipault... 205
g) Recherches de Lenoir sur la mastoïde (points de répères antro-aditus, cellules juxta-antrales, sinus latéral)........... 206
h) Apophyse mastoïde de l'enfant, par Millet. 211
i) Veine émissaire mastoïdienne, par Coudert 214
j) Recherches de Barbarin sur la mastoïde (artères et veines mastoïdiennes, suture pétro-squameuse, antre et cellules mastoïdiennes)........................... 217

Pages

k) Variations de profondeur de l'antre, d'après Kirmisson 221
l) Cellules mastoïdiennes postérieures, par Stanculéanu et Depoutre............. 222
m) Cellules mastoïdiennes, leurs différents groupes, cellules aberrantes, par Moure. 224
n) Différents groupes de cellules mastoïdiennes, par Bellin.................. 226
o) Cellules mastoïdiennes et voies collatérales de suppuration qu'elles peuvent permettre de se produire, par Laffite-Dupont 229
p) Les groupes de cellules mastoïdiennes, par Mouret.......................... 230
q) Situation du sinus latéral chez les dolichocéphales et les brachycéphales, suivant Garnault............................ 231
r) Situation et mode de conformation du sinus latéral, par Aka...................... 232
s) Découverte de la portion pétreuse du facial, par Piet.......................... 238
Mécanisme de formation des orifices de l'appareil de transmission de l'ouïe, par Piet................. 239

III. — *Labyrinthe*.............................. 246

1. Labyrinthe osseux....................... 246

a) Labyrinthe osseux et rayons X, par Guilloz et Jacques........................ 246
b) 1. Recherches de Cannieu et Gentès sur le plancher du vestibule................ 247
2. Recherches de Cannieu et Gentès sur les orifices du vestibule.............. 249
c) Anatomie chirurgicale du labyrinthe, par Bourguet.......................... 250

2. Labyrinthe membraneux................. 256

a) Recherches de Lowenberg sur le labyrinthe membraneux (membrane, canaux et lame spirale du limaçon)............. 256
b) Travaux de Cöyne et de Cannieu....... 268

IV. — *Nerf acoustique*......................... 271

a) Recherches de Ferré sur le nerf auditif...... 271

Pages

b) Recherches de Cannieu sur le nerf auditif et sur ses ganglions 272
c) Fibres de la sensibilité objective et de la sensibilité subjective de l'auditif, par Bonnier .. 287

V. — *Trajet intra-encéphalique des voies labyrinthiques* 288

a) Schéma des voies labyrinthiques intra-encéphaliques, par Bonnier 288
b) Relations entre le cervelet et le labyrinthe, par Thomas 290

II. — ***Embryologie*** 292

a) Article de Cöyne sur l'embryologie 292
b) Article de Tourneux sur l'embryologie générale...... 296
c) Ouvrage de Quénu sur les arcs branchiaux et leurs dérivés 298
d) Atlas d'embryologie de Mathias Duval 300
e) Précis d'embryologie de Tourneux 301
f) Communication de Cannieu 304
g) Traité d'embryologie de Prenant 305

III. — ***Anatomie comparée*** 306

a) Organes des sens dans la série animale, par J. Chatin 306
b) Anatomie des animaux domestiques de E. Chauveau et Arloing 315
c) Recherches de Bonnier sur le sens de l'orientation et sur le sens de l'audition dans la série animale 316
d) Recherches de Gellé sur l'oreille des vertébrés 324
e) Recherches de C. Chauveau sur le squelette de l'appareil de transmission des mammifères domestiques 325

IV. — ***Physiologie de l'oreille*** 338

Aperçu général 338

A. — **Traités de physiologie et articles de dictionnaire**. 339

I. Article de Mathias Duval sur l'ouïe 339
II. Article de Cöyne sur la physiologie de l'oreille 358
III. Article de Cöyne sur l'ouïe 366
IV. Article de Gellé sur l'audition 371
V. Article de Cyon sur le labyrinthe 389
VI. Les théories auditives de Bonnier 396
VII. Traité de physiologie de Morat et Doyon .. 410
VIII. Traité de physiologie de Gley 411

Pages

B. — **Périodiques** ... 417

Aération de la caisse ... 417
Recherches sur l'imperméabilité de la trompe pendant la déglutition, par Fournié ... 417
Recherches contradictoires à celles de Fournié, de Gellé, Miot et Baratoux ... 419
Rôle des osselets dans l'audition, par Marage ... 422
Importance de la chaîne des osselets, d'après Gellé ... 424
Rôle de l'étrier, d'après Gellé ... 424
Audition bi-auriculaire, par Gellé ... 425
Acommodation auditive à la distance, par Bonnier. 426
Modifications de l'audition par la contraction des muscles masticateurs suivant Gellé ... 430
Fatigue de l'accommodation, par Gellé ... 431
Relation entre l'intensité d'un son et sa tonalité, d'après Charpentier ... 432
Transmission du son au labyrinthe, d'après Guillemin ... 433
Constitution chimique des liquides de l'oreille interne, d'après Marage ... 434
Rôle de la fenêtre ronde, d'après Beauregard ... 434
Mode d'excitation de l'appareil de Corti ... 435
Modes d'action des liquides labyrinthiques pour provoquer l'audition, par Marage ... 436
Portions des organes auditifs destinées à percevoir des sons de hauteurs différentes, par Marage ... 438
Rôle du limaçon dans l'audition, par Gellé ... 439
Fonction des canaux demi-circulaires, par Yves Delage ... 440
Fonctions otocystiques chez les invertébrés, par Yves Delage ... 442
Relation entre la motricité de l'œil et les canaux demi-circulaires, par Cyon ... 445
Orientation subjective directe, par Bonnier ... 447

Errata ... 450

Tables des matières ... 451

MACON, PROTAT FRÈRES, IMPRIMEURS.

MACON, PROTAT FRÈRES, IMPRIMEURS.